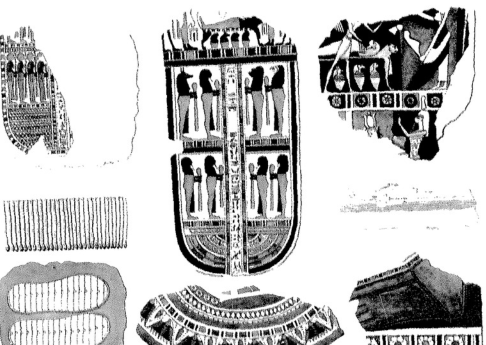


موسوعة وصف مصر



نظم القياس عند المصريين القدماء وشعوب العالم القديم.

الجزء السادس و العشرين





تأليف علماء الحملة الفرنسية





وصف مصر

آثار العصور القديمة

٢٦

الجزء السادس والعشرون

وصف مصر

نظم القياس عند المصريين القدماء

وشعوب العالم القديم

تأليف

علماء الحملة الفرنسية



مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٣

مكتبة الأسـرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

موسوعة وصف مصر

إشراف : حسين البنهاوى

وصف مصر
الجزء السادس والعشرون
تأليف : علماء الحملة الفرنسية

الغلاف
والإشراف الفنى:
الفنان : محمود الهندى
الإخراج الفنى والتنفيذ:
صبرى عبدالواحد
الإشراف الطباعى:
محمود عبدالمجيد
المشرف العام :
د. سمير سرحان

الجهات المشاركة :
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التربية والتعليم
وزارة التنمية المحلية
وزارة الشباب
التنفيذ : هيئة الكتاب

على سبيل التقديم:

لا سبيل أمامنا للتقدم والرقى وملاحقة العصر إلاّ بالمزيد من المعرفة الإنسانية.. نور يهدينا إلى الطريق الصحيح، ولأن مكتبة الأسرة أصبحت أهم زهور حدائق المعرفة نتنسم عطرها ربيعًا للثقافة المصرية الأصيلة.. فإننا قطعنا على أنفسنا عهدًا ووعدًا ليس لنا إلا الوفاء به لتثمر شجرة المعرفة عطاءً للأسرة المصرية.

د.سمير سرحان

المقدمة

تعد الدراسة التى يقدمها هذا الجزء من الدراسات الهامة المتكاملة التى تضمها موسوعة «وصف مصر» وهى - وإن حرص مؤلفها على جمعها فى مجلد واحد مخالفًا بذلك منهج دراسات الموسوعة - ترتبط بدراسات أخرى مشابهة لا سيما تلك التى قُدمت فى الجزء الثامن من دراسات العصور القديمة (السابع والعشرين من الترجمة العربية)، وتلك التى تناولت مقياس النيل بجزيرة الروضة ومقياس النيل بالفنتين والأهرامات.

ومن الجدير بالذكر أن دراسة نظم القياس عند المصريين القدماء ومقاييس الشعوب القديمة الأخرى لم تكن وليدة أبحاث علماء الحملة الفرنسية على مصر وإنما سبقهم آخرون لذلك قبل قدوم الحملة بقرنين من الزمان تقريبًا، إلا أن الدراسة المقدمة هنا تتميز بسمات خاصة، حيث أتاحت الحملة للباحثين جمع المادة العلمية من أرض مصر مباشرة، وأتاحت أيضًا إجراء العديد من المقارنات مما أدى إلى أن يصبح هذا البحث أكثر تحديدًا من الدراسات السابقة التى تتسم بطابعها التقليدى، على الرغم مما تحويه من مواد قيّمة.

ولم يكن الغرض من وراء إجراء هذه الدراسات - كما ينوه السيد چومار - هو التوصل إلى أفكار علمية جديدة، وإنما مقارنة المقاييس التى استخدمها القدماء بعضها وبعض والتوفيق بينها وبين المقاييس التى تستخدمها الشعوب المعاصرة

وكان ذلك من خلال نماذج طبيعية، وقد وفرت مصر بتاريخها وآثارها العديدة الخالدة الفرصة النادرة، وأثمرت الأبحاث - التى اعتمدت على دراسة الآثار المختلفة بكل دقة وأمانة ممكنة - عن التوصل إلى نتائج مؤكدة لا سيما فيما يتعلق بالمقاييس الهندسية، وذلك بعد الإيمان بفكرة أساسية وهى أن قدماء المصريين قد توصلوا إلى مقاييس ثابتة تتبع نظاما موحدا، وساهمت قراءة التاريخ إى حد كبير فى إدراك ذلك فقد كان المصريون القدماء من أوائل الشعوب التى ابتكرت واستخدمت الموازين والمقاييس، ومن أهم الدلائل على ذلك مقاييس النيل التى شيدت فى أماكن عدة من مصر لقياس الارتفاعات الموسمية للنهر ومن ثم قياس مساحات الأراضى الصالحة للزراعة بعد الفيضان وتحديد الضرائب بناءً على ذلك.

ولأن الآثار الباقية خير دليل على قدرات المصريين الهندسية فقد كان من الطبيعى الاعتقاد بأن دراستها وتحليل أجزائها سوف يكشفان عن نظم القياس فى مصر القديمة، وهنا يكمن الهدف الرئيسى من هذه الدراسة التى تشمل كذلك انتوصل إلى المقاييس المنبثقة عن مقاييس المصريين القدماء وإجراء مقارنة بينها وبين مقاييس الشعوب القديمة الأخرى.

أما عن طرق البحث التى أنتهجها المتخصصون فتتقسم إلى ثلاث طرق رئيسية:

١ - دراسة معايير القياس.

٢ - دراسة وتحليل المنشآت المعمارية بأجزائها ومناظرها.

٣ - دراسة المقاييس المشتركة التى استخدمت فى المنشآت.

ولتجنب الوقوع فى أخطاء أثناء عملية القياس قام السيد چومار والفريق العلمى المرافق له باللجوء إلى وحدات قياس ثابتة مثل الذراع والقدم والغلوة مع مقارنة نسبها بالنسب المعاصرة، وتعد هذه المقارنة بمثابة تأكيد لنظام القياس ذاته.

وتشمل الدراسة: مساحة مصر وقيمة وحدة قياس الكرة الأرضية، الآثار المختلفة مثل الأهرامات والمعابد والمقابر والمنشآت والمبانى الأخرى، مقارنة

المقاييس المصرية بمقاييس شعوب العالم القديم المتحضرة، عرض وحدات القياس الخاصة بمصر، مناقشة شهادات وآراء المؤرخين القدامى أمثال هيرودوت واسترابون وبلينى وهيرون السكندرى......، وتحوى الدراسة كذلك جداول إيضاحية عامة ومقارنة تتناول وحدات القياس المصرية والعبرانية واليونانية والرومانية.

هذا بالإضافة إلى عرض مبسط لمعارف المصريين فى الهندسة والجغرافيا والفلك، حيث مثلت المقاييس فى مصر القديمة جزءًا لا يتجزأ من بعض العلوم مثل الهندسة المعمارية التى ارتبطت بدورها بعلم الفلك، فكان لمعرفة السماء دورها الهام فى تحديد الجهات الأصلية الأربع التى حُدد بها توجيه عمائر الدور والمنشآت لا سيما الدينية منها، فكان أساس البناء فى أى معبد يُخطط ويُنفذ بعد الاسترشاد بمراقبة السماء.

وقد عُثر - فى كثير من الأحيان - فوق بلاط الأساسات بمختلف القاعات على طائفة من الخطوط لتحديد محاور البناء وفقًا للنظر إلى الكواكب والنجوم ومراقبتها.

كما لعب توجيه المبانى والصروح دورًا هامًا فى الحياة الدينية للمصريين القدماء، وتشير مناظر الأساسات والطقوس الدينية والرمزية المتصلة بها والمصورة على جدران المعابد إلى أن جميع خطوات العمارة الدينية كانت تبدأ برصد النجوم للتعرف على الاتجاه الصحيح للمعبد قيد الإنشاء، فنرى المعابد المنتشرة بطول الوادى والأهرامات كذلك ذات اتجاهات صحيحة.

إذن فقد تعين على المهندس المعمارى أن يستفيد بخبرة رجل الفلك، بل وكان بعض المهندسين أنفسهم علماء فلكيين.

وتدل على أهمية معرفة علم الفلك من قبل المعماريين من الكهان والمهندسين أمثلة مبكرة لطقسة تسمى «شد الحبل» نُقشت للمرة الأولى وفقًا لما نعرف على كتلة جرانيتية ترجع لعصر الأسرة الثانية، وترتبط هذه الطقسة برؤية مجموعتى نجوم الدب الأكبر والجوزاء عن طريق استخدام أداة تتشابه من ناحية الوظيفة

بالاسطرلاب، وبهذه الطريقة تم تحديد أساسات الأهرامات ومعابد الشمس وربطها بالجهات الأصلية الأربع، وفى العادة لم يتجاوز الخطأ نصف الدرجة.

وفى العصور التالية أصبح هذا الإجراء مجرد طقسة رمزية أما من الناحية العملية فكان تحديد أبعاد وزوايا المعابد يتم ببساطة عن طريق القياسات الفلكية النجمية، وأيضًا عن طريق قياسات مرتبطة بنهر النيل.

ولتحديد الاتجاهات والاسترشاد بالنجوم ـ لا سيما فى الأسفار الطويلة ـ كانت هناك ضرورة لوجود علاقة وثيقة بين علم الفلك والجغرافيا التى حظيت ـ كعلم ـ بمكانة خاصة لدى المثقفين والعلماء والكهان، فقد كان على مفسر النصوص منهم معرفة «عناصر الكون والتضاريس وطيوغرافية مصر ووصف النيل....» ولدينا من الوثائق ما يبين الأهمية الكبرى التى كان يعلقها الكتبة والإداريون على المعرفة العلمية لبلادهم.

وعلى أية حال فقد أفادت هذه الدراسة المتكاملة فى أبحاث الجغرافيا المقارنة التى تضمها موسوعة «وصف مصر» ورسخت فى أذهان العلماء والمتخصصين يقينًا بأن نظم القياس عند القدماء المصريين تتمتع بدقة وثبات ملحوظين.

وأخيرًا أدعو القارئ الكريم إلى قراءة مقدمة السيد جومار، وذلك للحصول على المزيد من المعلومات عن الغرض من إجراء هذه الدراسات وتقسيمها ومناهج البحث فيها ونتائجها.

والله ولى التوفيق،

منى زهير الشايب

الهرم ٨/ ١٢/ ٢٠٠٣

عرض
لنظام القياس المترى عند المصريين القدماء يشمل دراسات حول معارفهم فى مجالات الهندسة والجغرافيا والفلك وحول مقاييس الشعوب القديمة الأخرى
بقلم السيد جومار

"سوف نزداد يقيناً بعد قراءة هذه الدراسات بأن نظم قياس المسافات عند القدماء أكثر دقة مما كنا نعتقده، وبمقارنة هذه المقاييس بخريطة الكرة الأرضية كما هى معروفة لدينا سنجد صعوبة أو ربما استحالة فى تحديد ما إذا كانت الأخطاء التى نلاحظها فى هذه المقاييس تنسب إلى حسابات القدماء أم إلى قصور علومنا الحالية".

(دراسات عن الجغرافيا المنهجية والتجريبية عند القدماء للسيد / جوسلان)

مقدمة

منذ قرنين من الزمان تشغل الدراسات الخاصة بالمقاييس المستخدمة عند القدماء فكر عدد كبير من العلماء الذين شغلتهم فكرة رئيسية من بين الأفكار الافتراضية المختلفة التى تمثل أساسًا لأبحاثهم؛ وهى فكرة تبحث فى الشرق عن أصل نظام قياس قائم على أسس طبيعية، علمًا بأن هؤلاء العلماء يتمتعون بعلم وافر وخيال خصب فاستعانوا بكل مصادر المعرفة واطلعوا على جميع التفسيرات المحتملة وكأنهم لم يتركوا شيئًا يمكن بحثه فى هذه الجزئية.

والسؤال الذى نطرحه الآن: هل بحثت الدول الشرقية - بعناية كبيرة وفطنة - الآثار المتبقية؟ وهل حققت نجاحًا فى أبحاثها؟ فى الواقع لم يتحقق ذلك فى أية دولة باستثناء مصر بسبب الظروف غير العادية التى تمت فيها دراسةالآثار بفضول دقة وأمانة، وقد أدت تلك الدراسات إلى نتائج مؤكدة ، وفيما يتعلق بآثار

الفنون كانت الدراسات الهندسية تتميز بالدقة والفائدة وبلغت تلك الدراسات ذروة أهميتها عندما تعلقت بعناصر القياسات .

ولا نقصد من هذا العرض إعداد مناقشة تنتهى باقتراحات لنيوتن وجريفث وبيلى وداربوتتو وآخرين. ولا نهدف إلى معارضة النتائج التى وصل إليها فريريه ودانفيل ولابار وجيبر وبوكتون وورومى دو ليل وعلى وجه الخصوص العالم الإنجليزى إد. برنار حيث كانت أبحاثه مفيدة جدًا لدراستنا لكن سيكون مرهقًا لقرائنا متابعة التحليل لعديد من المؤلفات ومشاركتنا المعاناة التى تعرضنا لها فى هذا التحقيق المضنى، وسنكتفى بذكر أسماء العلماء والمؤلفين عندما يكون ذلك ضروريًا.

ومن الجدير بالذكر أن موضوع دراستنا أكثر تحديدًا من تلك الموضوعات التى دُرست من قبل، ويجب الإشارة أيضًا إلى نشر عدد كبير من المؤلفات القيمة التى بحثت هذه المادة لكن يبدو أنها كانت تقليدية. ولقد جرؤنا بدورنا فى الشروع فى البحث حول هذا الموضوع الذى جذب الانتباه وحاز الإعجاب بفضل دقة العناصر التى جمعناها وتناولنا عرضها. ولقد أسعدنا جمع المادة العلمية بشخصنا - من مصر حيث أتيحت لنا فرصة الدراسة والمقارنة منذ بداية الحملة الفرنسية.

وسوف يتلقى القراء أصدقاء الحقيقة والأمانة برضى الملاحظات بصرف النظر عن النتائج .

وأود أن أنوه إلى أن تلك الدراسات التى أُعلن عنها منذ زمن بعيد شغلت ذهننا أثناء وجودنا فى مصر خلال الحملة الفرنسية؛ فلقد أفادت الأبحاث السابقة بصفة أساسية الكتاب الذى شرعنا فى تأليفه عن الجغرافيا المقارنة؛ لكن خوفًا من إهمال بعض الأفكار التى تُعتبر منهجية أعتقدنا أنه من واجبنا أن نطورها بالتروى وتجنب تقديمها بثقة مبالغ فيها وربما يكون التأنى فى التفكير سببًا يعلل تأخير نشر كتاب «وصف مصر».

وإذا سلمنا بأن القدماء عرفوا مقاييس ثابتة وخاضعة لنموذج ثابت فإنه لا توجد دولة أكثر من مصر قدمت لنا الأمل فى اكتشاف هذا النظام الثابت.

فمن الطبيعى أن نكتب مثل هذه الدراسة عن دولة تتصف فيها الأمور بالحكمة والرسوخ، وعندما لا ندرك الذوق الطبيعى الذى يكنه المصريون لدقة الأشياء ألا يحثنا هذا على دراسة مقاييسهم ؟! وعندما ندرك من خلال قراءة التاريخ أنهم كانوا أول الشعوب التى استخدمت الموازيين والمقاييس، وقد اخترع أحد علمائهم مقاييس وضبطها بنفسه، وقد سبق وجذب انتباه المصريين طريقة قياس النيل الموسمية وطريقة تحديد الأرض التى تغمرها الفيضانات سنويًا؛ ألا يتطلب ذلك امتلاك الدولة مقاييس ثابتة ودائمة ودقة هندسية تخص الأعمال المعتادة التى تستخدم من أجلها ؟ فضلاً عن أن فحص الأبنية والآثار بكل أنواعها فى مصر القديمة . وقد تم تشييدها بعناية فائقة . تكفى بمفردها أن توضح أن الشعب المصرى الذى شيدها كان يمتلك مقاييس دقيقة يحكمها قانون ما؛ فكانت شهادة أفلاطون إيجابية ولم تكن شهادة ديودر الصقلى أقل أهمية!!

" قال هيرمس إنه اخترع الموازيين والمقاييس التى تمنع السرقة فى التجارة " وكان هيرمس وزيرًا لأوزوريس وكان يدعى تحوت لدى المصريين وكان مخترعًا للحساب والعلوم الدقيقة وكذلك كل أنواع العلوم الهامة. وقال أفلاطون "إن تحوت كان مكتشفًا لعلم الأرقام والهندسة والحساب والمقاييس "(١).

إذن فمن الطبيعى الاعتقاد بأن دراسة الآثار التى تركها المصريون القدماء قد كشفت عن نظامهم القياسى؛ وهنا يكمن الهدف الرئيسى من كتابنا؛ فإننا لا نقصد عرض قائمة لكل المقاييس المنسوبة للشعوب المختلفة التى ذكرها المؤرخون، فضلاً عن أن هذه المنهجية لن تكون فى صلب الموضوع بل وتفوق مقدرتنا؛ لذلك سنبحث فقط المقاييس المصرية .

وفى الواقع أنتجت المقاييس المصرية مقاييس أخرى ونذكر على سبيل المثال المقاييس البدائية التى أثبتها إيبفان. وسوف نقوم أيضًا بمقارنة المقاييس المصرية والأجنبية لكن ليست لدينا النية لدراسة ذلك بعمق.

---

(١) أفلاطون .

أما فيما يخص البحث محل الدراسة فقد تعين علينا إجراء عمليات حسابية كثيرة تترك مجالاً ضيقا لدراسات أخرى[١] فبالرغم من أننا سبق وذكرنا عددًا كبيرًا من النصوص القديمة إلا أننا أهملنا الكثير، وتكون عملية تجميع هذه النصوص بمثابة عمل سهل بالنسبة لمؤلف أما بالنسبة لعالم فتكون بلا فائدة ويمكن أن تصبح حملة لآخرين. وربما يتعين علينا أن نغفر لبعض العلماء عدم ذكر رأى المؤلفين الأكثر حداثة؛ ولهذا السبب القوى تجنبنا معارضة آرائهم عندما يكونون مختلفين مع رأينا؛ وسوف يشعر القارئ بدون عناء مدى سطحية هذا الجدل.

وبدون التعمق فى الملاحظات الأولية سوف نمهد أولاً بمدونة مختصرة تشمل سير خطة البحث التى نقترحها .

لقد اتبع المتخصصون فى القياس ثلاث وسائل مختلفة لكى يصلوا إلى تحديد المقاييس عند القدماء، وتبحث الوسيلة الأولى فى معايير القياس والثانية تقوم على قياس الأماكن والبنايات التى قام بتحديد أبعادها بدقة المؤرخون القدامى، أما الوسيلة الثالثة فهى تهدف إلى الكشف عما إذا كانت هناك مقاييس مشتركة فى الآثار وتقوم على تقسيم أبعادها بدقة.

وسوف نستخدم الوسائل الثلاثة المختلفة لكن غالبًا ما نفضل البراهين المستنبطة من الآثار ، كما أننا نفضل مقارنة البراهين التى تؤكد قيمة المقاييس التى تركها القدماء.

ويعتبر الاحتفاظ بالمقاييس فى أية دولة والتعديلات المذكورة عليها مرجعاً نادرًا ، فماذا نرجو إذًا من البحث عن قيمة القياسات القديمة ؟ الهدف من ذلك

---

(١) من اليسير تقدير الوقت والعناية التى أنجزت فيها العمليات الحسابية ، ولقد استفدنا من بعض المقاييس العشرية التى يسرت التحويل السريع لكل المقاييس الأخرى إلى كسور مترية ، ولم يستفد من هذه الطريقة علماء القياس وتعتبر ذات فائدة كبيرة فى هذا البحث فقد ساهمت فى إنجاز عمليات تقريب معقدة، وغالبًا ما تظهر ملاحظة مهمة نتيجة لمقارنة عدة نتائج تم حسابها بوحدات المتر، كما تعتبر عملية الحساب العشرى طريقة دقيقة؛ ورغم ذلك نطالب القارئ التسامح تجاه بعض الأخطاء العددية التى لايمكن تفاديها فى عمليات حسابية كثيرة.

هو معرفة قيمة وحدة القياس المطلقة للذراع والقدم والبليثرونة والغلوة التى يمكن قياسها بوحدة المتر أو أجزاء المتر أو بوحدات قياس أخرى حديثة. ولكى نتجنب أخطاء القياس اخترت طريقة لا تحتمل الخطأ لقياس الأحجام عند القدماء مثل وحدات الذراع أو القدم أو الغلوة .. إلى آخره ومقارنتها بالمقاييس المستخدمة حاليًا.

فلم يسجل المصريون القدماء إلا القليل عن طرق قياس الأبنية وذلك أوجب علينا جمع ما كتب فى هذا الصدد. وكلما سجلنا ملاحظة تحدد مقاييس متنوعة نحاول البحث فى وجود علاقة ثابتة تربط هذه المقاييس بعضها وبعض. وسوف نبين فى خاتمة الكتاب أن هذه المقاييس هى ثمرة دراسة وليست وليدة الصدفة أو فكرة عابرة.

وفى محاولة لدراسة القاسم التام نبحث قيمة متساوية مع تلك التى استطعنا تحديدها، فتعتبر تلك المقارنة بمثابة تأكيد لنظام القياس فى حد ذاته.

وسيشمل موضوعنا الأول دراسة عن مساحة مصر وقيمة وحدة القياس للكرة الأرضية.

وكما ذكرنا سلفا، إننا لا نقصد اكتشاف فكرة جديدة إنما نريد مقارنة المقاييس عند القدماء من خلال نموذج من الطبيعة، ومن الطبيعى أن نعرض فى البداية مقاييس مصر الجغرافية التى وردت عن المؤرخين حيث ترتبط هذه المقاييس مع قيمة مدار الكرة الأرضية الذى يربط أسوان والإسكندرية ويرتبط بالتالى مع الحجم الحقيقى لوحدة الغلوة(*).

وسوف نحدد مقاييس المسافات مثل: وحدة الشون، والغلوة والميل ومقاييس أخرى بمقارنة المسافات العديدة المنقولة عن المؤرخين بالخريطة الهندسية التى رفعناها فى مصر.

(*) ١٨٠م تقريبًا. (المترجم).

وسوف ندرس بعد ذلك الآثار التى بفضل حجمها الضخم تتشابه تقريبًا مع مقاييس المسافات، وسنبدأ بفحص الأهرامات التى تعتبر غامضة بالرغم من الدراسات الكثيرة التى اختصت بها وانتهت إلى نتائج فريدة. فلم تهمل الدراسات خلال الحملة الفرنسية الاهتمام بالمقاييس؛ فلقد حددت الدراسات عن الأهرامات مقياس وحدة الغلوة المصرية البليثرونة والأورجى والذراع والقدم والأرورا التى تخص قياس الأراضى الزراعية فى مصر وتعد مقياسًا هاما .

وبعد دراسة هذه الآثار الرائعة تأتى دراسة تخص المعابد والمقابر ومبانى مصر المتنوعة، وأحيانًا يُسجَل عليها بعض القياسات القديمة وبمقارنتها بتلك التى نقلها المؤرخون يمكننا الحصول على قيمة وحدة الأطوال من خلال مقامات مشتركة للمقاييس الحالية؛ فتكون هاتان الوسيلتان بمثابة تأكيد واختبار متبادل، كما أن التطبيق على النتائج السابقة يؤكد النتائج التى توصلنا إليها.

فضلاً عن أن الآثار تحتوى فى أبعادها على عناصر قياس وكذلك الأشكال التى تزينها تعتبر نموذجًا لهذه المقاييس .

وربما يكون هذا القياس غير دقيق وتخضع هذه الأشكال لمقاييس مترية متباينة : نظرًا للبراعة والدقة؛ وإن صح القول الروح الهندسية التى كانت مهيمنة على هذا الشعب؛ فمن الغريب أن نشكك فى أعماله وملاحظاته العلمية التى شهد لها المؤرخون؛ لكن من الطبيعى أن يتلاشى هذا الشك اليوم نظرًا لصعوبة حساب البناء حيث درس المصريون أدق تفاصيل أعمال البناء مثل بحث العلاقة الطبيعية بين الذراع والقدم فيما يتعلق بالتمثال الآدمى والعلاقات الأخرى بين أجزاء التمثال .

وسوف نبحث فى فصل آخر قيمة القدم اليونانية والقدم الرومانية طبقًا للآثار وسوف نبين مدى التطابق بينهما وبين المقاييس المصرية، فبعد دراسة وحدة القدم التى استخدمها بلينى وبعد إجراء بعض الحسابات نلاحظ أن هناك تتابعًا وترابطًا بين المقاييس الرئيسية بل وهناك تطابق مع وحدات القياس الناتجة عن كتابات القدامى.

وعلاقة المقاييس المصرية بالمقاييس القديمة تعتبر علاقة بديهية؛ لذلك فإن الفصلين التاليين يحتويان على أبحاث تعنى بالساحات الرياضية ووحدات قياس المسافات وملاحظات عن المدرج الرومانى والمضمار الموجودين فى مصر.

ويأتى بعد عرض وحدات القياس الخاصة بمصر دراسة عن المؤرخين ونخص بالذكر هيرون السكندرى الذى حفظ لنا قائمة نادرة للنظام المصرى القديم وكذلك سجل النصوص المتعلقة بالمقاييس؛ فقد أكدت الدراسات التطبيقية انضباط المقاييس.

وبناء عليه فإن القيم المحددة الخاصة بوحدات القياس مثل الغلوة والبليثرونة والأورجى والذراع والقدم تبدو مقنعة. ونستكمل هذا الفصل بدراسة المقاييس عند الشعوب القديمة وعلاقتها بالمقاييس المصرية كما يحتوى على ملاحظات تخص المقاييس المصرية ويشمل أيضًا هذا الفصل بحثًا يتعلق بأنواع وحدات القياس المختلفة مثل الشون والباراسنج. والأمم الأخرى قد اقتدت بمصر فيما يتعلق بالاستخدامات العادية فى الحياة المدنية فلا يتعين علينا أن نندهش أن العبرانيين واليونانيين قد استعاروا هذه المقاييس عن المصريين، وأنهم قد عدّلوا فى وحدات القياس بطريقة يسهل اكتشافها. وسوف نفحص أيضاً فى هذا الفصل بعض المقاييس التى وردت عن بعض المؤرخين وسوف نعرضهم من خلال جداول منفصلة.

والتطبيقات التى وردت عن القدماء كانت عاملاً مساعدًا ثانويًا لأننا سوف نقدم بعض التطبيقات نتيجة دراسة الآثار والفلك. ونتنهز الفرصة لمناقشة وتفسير ماورد بخصوص وحدات قياس الأرض المنسوبة للقدماء والعرب. وإذا كان هذا الفصل يحتوى على دراسة وحدات القياس القصيرة فسوف تكون دراسة وحدات قياس المسافات هى محور الفصل التالى.

وتفترض نتائج الدراسات التى توصلنا إليها فيما يتعلق بمؤرخى نظام القياس المترى معرفة المصريين القدماء بالهندسة والحساب والجغرافيا، وسوف نقارن هذه المقاييس بالاستعانة ببراهين من العصور القديمة، وننهى هذا الفصل

بتسجيل ملاحظات وتوضيحات مهمة ولكن بإيجاز ولقد شملت هذه الإيضاحات أبحاثًا تخص علم الاشتقاق أكدت أصل النظام المترى .

وسوف نفحص فى خاتمة البحث بعض الاعتراضات ونعرض أيضًا إيضاحات عامة تخص الأعمال العلمية عند المصريين وسوف نرفق بهذه الخاتمة جدول عام ومقارن خاص بوحدات القياس المصرية ووحدات القياس الرئيسية العبرانية واليونانية والرومانية .

تلك هى خطة البحث التى تيسر على القارئ تتبع الموضوع دون عناء.

ومن جانب آخر فإن الخطوات التحليلية غالبًا ما تكون محل تفضيل فيما يتعلق بالعمليات المركبة لأن كل خطوة ننجزها تعد بمثابة نقطة ثابتة تساهم فى تقدم البحث دون الخوف من التراجع، فلكى نستطيع أن نتحكم فى خيوط هذه الأبحاث يكفى أن نطلع ونستشير من وقت لآخر الجدول الذى يعرض المضمون. والأرقام التى تكون هذه الجداول تحتوى بطريقة ما على الحل العام للمشاكل التى تظهر أثناء قراءة هذه الأبحاث فى كتب القدامى .

الفصل الأول

قيمة وحدة قياس الأرض بالدرجة

مساحة مصر

نظام مقياس الرسم

المبحث الأول: قيمة وحدة قياس الأرض بالدرجة فى مصر

يحتوى وادى مصر على حوالى ثمانى درجات عرضية تمتد أطول مسافة من الوسط حتى الشمال. وكان السهل الكبير الذى ينتهى عند البحر يقدم جميع الظروف الملائمة لقياس خط الطول؛ لكن من المؤسف أننا لم نستطع تنفيذ هذه التجربة رغم الظروف الملائمة التى كانت متاحة فى بداية القرن.

وبالرغم من ذلك فإن النتائج التى توصلت إليها القياسات السابقة على الكرة الأرضية تعطى تفسيرات مهمة جدًا وكافية للإجابة عن السؤال الحالى.

وطبقًا للافتراض الذى يقدر مقياسه المسطح بـ ٤٣٣° يجب خصم ٢٥° من مقياس الطول بالمتر المرفوع من أسوان وقدره ١١٠٧٩,١١ مترا، وخصم ٣٢° من مقياس الإسكندرية وقدره ١١٠٨٩٢,٦٦ مترًا فتساوى ٢٧° ، ١١٠٨١٨,٤٤ مترًا و٢٨° ، ١١٠٨٣,٦٤ مترًا.

وينتج عن ذلك أن مقدار متوسط وحدة الطول يساوى ١٤´ ٣٩˝ ٢٧° أو ٤٠´ ٢٧° بالرقم الصحيح مطابقًا لتقدير مصر الوسطى، فيكون مقدار الدرجة بالمتر: ١١٠٨٢٧,٨٧ مترا أو ١١٠٨٢٨ مترًا[١].

---

(١) المعادلة التى يتم بها حساب متوسط وحدة قياس درجة خط العرض فى مصر هى: ǵ=g(1-3)aSin ´L2- بإعتبار أن هى القيمة المراد الحصول عليها وباعتبار g متوسط وحدة درجة للكرة الأرضية، وباعتبار أن المسطح A= $\frac{١}{٣٣٤٥}$ وأن متوسط قياس العرض = ١٤´ ٣٩˝ ٢٧° (انظر قوة واتفاق البحث فى الأرض ص ١٣٥). ويمكن أيضاً ان تبدل g بدرجة خط الاستواء وبحساب الوحدة المراد الحصول عليها تختلط النتيجة تقريباً مع النتيجة الأولى. ولا يجب أن نأخذ فى الاعتبار الاختلافات البسيطة لأنها بدون أهمية كبيرة .

وباستخدام وحدة قياس سافنبرج يكون مقدار الدرجة ١١٠٨٣٥ مترًا[1] فيكون مقدار الدرجة المصرية أقل من ٢٨٣ مترا $\frac{١}{٤٠٠}$ تقريبًا من متوسط درجة الكرة الأرضية التى تساوى $\frac{١}{٩}$ ١١١١١١ مترًا أو ٥٧٠٠٨,٢٢ قامة، ويقدر زمن الدرجة بـ ١٨٤٧,١٣ مترًا وتساوى الثانية ٣٠,٧٨٦ مترًا.

ومما لا شك فيه أن أراتوستين قد كوّن جزءًا من خريطته من خلال وثائق مصرية.

ويبدو أنه قد تم تدوين ملاحظات تخص الفلك فى عصر قديم جدًا فى مصر حيث كانت تقاس قيمة الدرجة بمقياس يتناسب مع ارتفاع مصر الوسطى. فكان يجهل المصريون نظام تكون الأرض وافترضوا أن[2] الدرجات متساوية مع وحدة درجة مصر الوسطى؛ ولقد استعان اراتوستين بذلك.

وفى الواقع لم يجهل أحد أن وحدة الغلوة التى استخدمها اراتوستين وهيبارك تساوى ١٥٨,٥ مترا، وقد برهنت على ذلك الرقم من الملاحظات والأبحاث ونخص بالذكر البحث العبقرى للسيد جوسلان. وإذا حولنا قياس المسافات بين خط الاستواء وأسوان والأسكندرية نسبة إلى المتر وطبقًا للملاحظات الفلكية الأخيرة فإنها تساوى ٢٣ً ٥َ ٢٤° و ٥ً ١٣َ ٣١° أى ١١٠٨٢٨ مترا فسنجد أن المسافة بين خط الأستواء وأسوان تساوى ٢٦٧٠٠٠٠ مترًا وبين خط الاستواء والإسكندرية ٣٤٦٠٠٠٠ مترًا إلا أنه طبقًا لاسترابون كان هيبارك قد قدر المسافة بين خط الاستواء وأسوان بـ ١٦٨٠٠ غلوة وإذا أجرينا هذه القسمة: $\frac{٢٦٧٠٠٠٠}{١٦٨٠٠}$ فيكون الناتج ١٥٨,٩ مترًا . وكان أراتوستين يقدر

(١) تُستنبط القيمة الأخيرة للدرجة من تسطح الكرة الأرضية، وحسب سافنبرج مكتشف آخر قيمة للدرجة فى لابونى أخذًا فى الاعتبار مقدار الدرجة بحساب بوجيه والمقاييس المستخدمة فى الهند وفرنسا بواسطة وديلامبروميشان وطبقًا لسافنبرج فإن قيمة المسطح تساوى $\frac{١}{٣٢٣}$ ولكن بعد التوفيق بين أربعة القياسات تردد العلماء حول هذه الاختلافات أية مشكلة بالنسبة لقيمة الدرجة. كما أننى على دراية بالعناصر التى بنيت على أساسها فكرة تحديد وحدة الطول بالدرجة وبالرغم من الأخطاء التى اكتشفناها فى منحنى الأرض إلا أنها لا تؤثر مطلقاً على النتيجة التى نبحث فيها.

(٢) سوف نتحدث فيما بعد عن المعارف الجغرافية والهندسية عند المصريين.

المسافة بين خط الاستواء والإسكندرية بـ ٢١٧٠٠ غلوة واذا أجرينا هذه القسمة $\frac{٣٤٦٠٠٠٠}{٢١٧٠٠}$ يكون الناتج ١٥٩,٤ مترا لكن هيبارك كان أكثر دقة وقد صحح هذه المسافة وقدرها بـ ٢١٨٠٠ غلوة فيكون خارج القسمة ١٥٨,٧ مترًا وتعتبر هذه النتائج الأكثر دقة .

ولا تؤكد هذه النتائج فقط قيمة الغلوة التى استخدمها أراتوستين لكنها تبرهن أيضًا على :

١ ـ كان لدى العصور القديمة معلومات مهمة جدًا .

٢ ـ أن تقدير المسافات الجغرافية الطويلة التى استخدمها المؤرخون اليونان القدماء كانت تعتمد على قيمة الدرجة المصرية .

المبحث الثانى: دراسة عن مساحة مصر بمقياس العرض وقياس المسافة من الإسكندرية إلى أسوان

بصفة عامة ينسب قياس الكرة الأرضية إلى اراتوستين وقد أسس هذا القياس على عنصرين: أولاً ـ قياس الزاوية بين الإسكندرية وأسوان. وثانيًا ـ قياس المسافة بين هذين المكانين.

وقد اعتقدنا فى البداية أن الأمر يتعلق بأحد مدارات الكرة الأرضية الذى يربط بين هاتين المدينتين بينما كانت المشكلة تتعلق بقياس خطى التوازى. وفى الواقع إن قيمة المدار تعادل $\frac{١}{٥٠}$ من محيط الكرة الأرضية أو ١٢َ ٧ْ وهذا يعنى أن قيمة المدار الذى يفصل بين خطى التوازى بين المدينتين لا تتجاوز ٤َ تقريبا، بينما تكون قيمة المدار الذى يفصل البعدين أكثر من ٣٦َ ٧ْ وهو الذى يجعل الفارق أكثر من ٢٤َ .

ويسرى ذلك أيضًا على قياس المسافة بين الإسكندرية وأسوان بواسطة وحدة الغلوة، فتعادل المسافة وقدرها ٥٠٠٠ غلوة بالتقريب الفارق بين خطى التوازى؛ بينما تعادل المسافة بين المدينتين حوالى ٥٤٠٠ غلوة، وكانت هذه

القياسات مجال مناقشات عديدة ومادة أخطاء كبيرة ، وأعتقد أنه من الضرورى تحديد القيمة الحقيقية والمسافة التى تفصل أسوان عن الإسكندرية عن طريق تثبيت نقطتين بين خطى التوازى. وسوف أكتفى بذكر نتائج ملاحظات المؤرخين وأوأجل الحديث عن التفاصيل إلى فصل آخر.

١ ـ باعتبار قيمة خط عرض أسوان[1] ٣٢ً ١٥َ ٢٤ْ وقيمة خط عرض الأسكندرية ٥ً ١٣َ ٣١ْ فيكون قيمة فرق خطى التوازى ٤٢ً ٧َ ٧ْ ولتحديد القيمة الحقيقية لهذا المدار بوحدة المتر سوف أستخدم هذه الدرجات ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ وهى التى تم حسابها طبقاً للصيغ المعروفة التى تفترض أن قيمة المسطح تعادل ٣٣٤ فتعادل هذه الدرجات ١١٠٧٩١ مترًا ، ١١٠٨٠٥ أمتار ، ١١٠٨١٨ مترًا ، ١١٠٨٣٣ متراً ، ١١٠٨٤٧ مترًا ، ١١٠٨٦٢ مترًا، ١١٠٨٧٧ مترًا ، ١١٠٨٩٣ مترًا.

وينتج عن ذلك أن المدار ٤٢ً ٧َ ٧ْ يعادل ٧٩٠٠٦٤ مترًا، وإذا حسبنا قيمة نفس المدار باعتباره يعادل ١١٠٨٢٨ مترًا لكل درجة فإن القيمة التى تم حسابها مصر الوسطى تساوى ٧٩٠٠٥٠ مترًا.

ويُلزمنا هذا التقارب الكبير بين النتيجتين أن نأخذ فى الاعتبار هذا المقياس لتقدير المسافات الطويلة كالتى تفصل بين الأسكندرية وأسوان وقدره برقم صحيح ٧٩٠٠٠٠ مترًا [2].

٢ ـ ونظرًا لأن مدار الكرة الأرضية الذى يربط الأسكندرية بأسوان والذى حُسب بطريقة المثلث الكروى الذى يكونه هذا المدار ونظرًا لأن فرق العرض يساوى ٤٢ً ٧َ ٧ْ وفرق الطول يساوى ١٩ً ٥٩َ ٢ْ فإن هذا المدار يساوى ١٠ً ٣٦َ ٧ْ أى ١١٠٨٢٨ مترًا لكل درجة ـ أى ٨٤٢٦٠٠ مترًا. ويمكن تحديد قيمة هذا المدار بطريقة حساب خط العرض وبطريقة التعامد فى الهرم الأكبر

---

(١) انظر الفصل العاشر.

(٢) يجب أن نقتصر على الأرقام الصحيحة دون النظر إلى أجزاء المتر، ونراقب الاختلاف الذى يوجد بين مكان الملاحظات الحديثة ومراكز الملاحظات القديمة فى أسوان والإسكندرية.

فيساوى ٨٤٣٥٢٢ مترًا، وإذا أردنا تحديد قيمة متوسط النتيجتين فيكون رقما صحيحًا يساوى ٨٤٣٠٠٠ متر. وسوف نستخدم هذين البعدين ٧٦٩٠٠٠٠ و٨٤٣٠٠٠ متر فى فحص القياسات.

المبحث الثالث: نظام تجزئة المقاييس الذى طبقة القدماء

من الضرورى أن يسبق بحثنا فى وحدة القياس بالمتر ذكر بعض الاعتبارات التى اختارها القدماء لكى يكون هناك تواصل فى الحديث عن المقاييس بصفة عامة. وكان يستخدم فى الشرق نظام التجزئة الاثنى عشرى؛ فلقد استعار اليونانيون قاعدة التقسيم من مصر ونقلوها إلى الرومان الذين نقلوها بدورهم إلى أوروبا. ويتميز العدد ١٢ بأنه يقبل القسمة على أكبر عدد من الأرقام فهو يستحق الأفضلية التى منحت إياه، ويوجد أصل هذا الرقم فى الهندسة كما أنه مصدر فى نظام الطبيعة. ويشتق النظام التقسيم الستونى من توفيقات النظم الاثنى عشر وعدد أصابع اليد (الخمسة).

وتقسيم الدائرة باعتباره شكل هندسى هو نتاج ابتكار فهو لاحق لتقسيم الدوائر الفلكية التى تعتبر مصدر التفكير فى تقسيم الدائرة؛ إلا أن دائرة البروج قد قسمت منذ بداية الخليقة إلى ١٢ قسمًا كما قال مكروب ومؤرخون آخرون؛ والبرهان على ذلك يعبر كل جزء من فترة زمنية تقدر بـ ٣٠ يومًا تقريبًا فحينئذ كان اليوم جزءًا طبيعيًا من الدائرة الشمسية المقسمة إلى ٣٦٠ جزءًا. ومما لا يحتمل الشك أن مصدر تقسيم الدائرة إلى ٣٦٠ درجة هو التقسيم الستونى عند المصريين.

ويعتبر التقسيم الستونى بأنه الأكثر قدمًا برغم من حساب ٣٦٠ يومًا يستوجب ملاحظة منه الطفولة إلا أنه يُسر هذا التقسيم جعله يستمر ونلاحظه حتى الآن.

يعتبر خطأ شائعًا كبيرًا إنساب اكتشاف واستخدام التقسيم الستونى للدائرة إلى بطليموس، فقبل بطليموس بثلاثمائة عام حدد هيبارك أن جزيرة رودس تبعد عن خط الاستواء بمقدار٣٦ جزءًا إلا أن التقسيم إلى ٣٦ درجة طبيعية أو الستونى يعبران بدقة عن خط عرض هذه الجزيرة .

وفى تقرير عن استرابون إنه قبل هيبارك قام اراتوستين وعلماء آخرون بقياس خطوط التوازى بطريقة التقسيم الستونى للدائرة ثم يقسمون هذه الأجزاء إلى ستين جزءًا ثم يقسمون الستين جزءًا إلى وحدات الغلوة .

كان علماء الفلك القدماء يطبقون التقسيم الستونى على زمن اليوم وكانوا يقسمون اليوم إلى ستين جزءًا أو دقيقة ويقسم هذا الجزء إلى ستين ثانية ثم إلى ستين ثالثة (جزء الستين من الثانية) وفى النهاية إلى ستين كوارت. وكان يفضل التقسيم الستونى على اليوم من تقسيم اليوم إلى ٢٤ ساعة وذلك لتيسير العمليات الحسابية الفلكية وكما يقول ب. بيتو نقلاً عن علماء الفلك إنهم كانوا يستخدمون النظام الستونى فى تقسيم اليوم بدلاً من الساعة والدقيقة .

ويجب الإشارة إلى أن الهنود كانوا يستخدمون نفس التقسيم. ولقد أخبرنا أراتوس أن الدائرة تنقسم إلى ١٢ جزءًا وهو مصدر نظام التقسيم الاثنى عشرى المستخدم فى تقسيم البروج. وأخبرنا أيضًا أن محيط الدائرة ينقسم إلى ٣٦ديكان وبذلك نجد أن الديوديكان (١٢) تساوى ٣ ديكان .

ونعتقد أن الذراع الفلكية - وفقا لاراتوستين - تساوى جزأين يسميان باسم يكتب باختصار مثلما تكتب كلمة degré (درجة) deg.

فمن الضرورى معرفة لماذا يعادل هذا التقسيم الذى هو درجتين أو ١٨٠° من الدائرة وقد استعار وحدة قياس الذراع أكثر من أى وحدة قياس أخرى. وكان المصريون القدماء يستخدمون وحدات الأصبع لقياس مراحل كسوف الشمس ونستخدم الآن نفس الطريقة عندما نقدر قطر الشمس باثنى عشر إصبعًا .

وبذلك نكون قد أخذنا عنهم منهج القياس. وفى الواقع قد قدره المصريون القدماء بـ ٣٠´ أو نصف درجة (انظر الفصل العاشر فى نهاية الكتاب). إذا تساوى وحدة الذراع الفلكية أربعة أضعاف قطر الشمس بافتراض أنها تعادل ٢٤ إصبعًا مثل وحدة الذراع المألوفة فيعادل القطر ٦ أذرع.

وقبل البعض أن وحدة الذراع تعادل درجة؛ وطبقًا لهذا الرأى يساوى قطر الشمس ١٢ إصبعًا كما هو مستخدم عند المعاصرين ويمكن تصديق هذا

الافتراض إذا اعتبرنا أن الحزام الكروى يعادل ٣٦٥ ذراعًا لدائرة أوسيماندياس طبقاً لحركة دوران الشمس فى اليوم الواحد - أى أن الدرجة تعادل ذراعًا استنادًا لديودور وكانت أيام العام توزع بواسطة وحدة قياس الذراع فى الدائرة الفلكية وكانت التقسيمات تبين بزوغ وغروب النجوم يوميًا. نضيف - نقلاً عن بطليموس - أن القدماء قد قسموا الدرجة إلى ٢٤ إصبعًا وقد افترض أيضًا وحدة ذراع الدرجة. ونعرض الآن فى ملخص إذا كان التقسيم الستونى يعتبر تقسيمًا نظريًا أو يعبر عن قياسات أرضية حقيقية.

١ - طبقًا لمقياس أشيل تاتيوس - محيط الدائرة ينقسم إلى ٦٠ جزءًا؛ فذلك التقسيم الستونى والسداسى الذى كان يستخدمه اراتوستين فى تقسيم مناطق الكرة الأرضية. وكان اراتوستين يستند إلى مقياس المصريين فى تقسيم محيط الدائرة إلى ٣٠ قسمًا، والتى تعادل ٤٢٠٠ غلوة وكان يقدر محيط الكرة الأرضية بـ ٢٥٢٠٠٠ غلوة. وفى الواقع فإن سدس ٢٥٢٠٠٠ غلوة يعادل ٤٢٠٠ وقد أشار أشيل تاتيوس إلى التقسيم ذاته فى العديد من الفقرات.

وقد قسم چيمينس وحدة الطول إلى ٦٠ جزءًا وقد وزع المناطق كما ذُكر سلفًا.

٢ - استنادًا إلى أراتوستين - تم تقسيم الجزء من الستين إلى ستين وحدة؛ إلا أن الجزء الستين من الدرجة السادسة أو الدرجة العاشرة يساوى فى الحقيقة وحدة الشون المصرية الكبيرة. وسوف ألتزم هنا بتوضيح هذا الافتراض.

٣ - تساوى هذه الوحدة الجديدة (الجزء من الستين) الغلوة التى تعادل ٦٠٠ درجة. وهذا القياس معروف باسم الأستاذ الأوليمبى ويتكون من ٦٠٠ قدم.

٤ - بناء على ذلك فإن $\frac{١}{٦٠}$ من الغلوة يعادل قصبة مكونة من ١٠ أقدام أو ذات التقسيم العشارى التى نسبت بدون وجه حق إلى اليونان.

(١) ذكر هيبارك أن الشمس تشرق ببوريستين فى المدار الشتوى بارتفاع ٧ أذرع - أى حوالى ١٨ درجة.

وبذلك تعتبر وحدات القياس الستونى والشون والغلوة والتقسيم العشارى مقاييس أطوال حقيقية واستخدامها مستوحى من تقسيم الكرة الأرضية إلى ستين جزء.

والجدير بالذكر أن أراتوستين ومؤرخين آخرين كانوا يقسمون الجزء من الستين للكرة الأرضية إلى وحدة الغلوة. فنحن نرى أن هذه التقسيمات تتكون من حاصل ضرب ٦٠×٦٠ أى ٣٦٠٠ غلوة؛ وبذلك تمثل هذه النتيجة أهمية كبيرة فى البحث محل الدراسة.

كان الميل الكبير القديم يعادل ٦٠° درجة كما هو مذكور فى الصفحات القادمة، وكذلك فإن البليثرونة تعادل ٦٠° للميل، وكانت وحدة الميل تعادل الميل الهاشمى العربى وكذلك يعادل الميل الملاحى الإنجليزى قيمة الميل الآن.

ولاحظوا الآن التقسيم القديم لليوم إلى ٦٠ وحدة أو دقيقة وتقسيم الدقيقة إلى ٦٠ ثانية. ويتأخر شروق الشمس كل اليوم بمقدار درجة فضائية، كذلك فإن تقسيم الدرجتين بالطريقة ذاتها ٢ فتعادل الدقيقة والثانية الزمنية الدقيقة والثانية المكانية التى تقاس بالميل أو بالبليثرونة.

وكان العام المصرى يتناسب مع هذا التقسيم الأساسى؛ فكانت تتساوى الأشهر ويحتوى كل شهر على ٣٠ يومًا بدون أية إضافات. أى ٣ فترات تحتوى كل فترة على ١٠ أيام. أى أن يتكون الاثنا عشر شهرًا من ٣٦٠ يومًا. أى ٣٦ فترة تتكون كل فترة من ١٠ أيام و ٧٢ فترة تتكون كل فترة من ٥ أيام، وتسمى الفترة الأخيرة المكونة من خمسة أيام النسيىء وتكون فى نهاية الاثنى عشر شهرًا وتختم العام المصرى.

---

(١) وكان هناك ستة تقسيمات ستونية لكل منطقة من المناطق الشمالية والجنوبية وخمسة للمناطق ذات المناخ المعتدل وثمانية لمنطقة الاستواء فيكون الإجمالى ٣٠.
(أشيل تاتيوس، المقطع ٢٦).

(٢) فى حالة تقسيم الكرة الأرضية إلى ٣٦٠ قسمًا سيعادل كل قسم ٧٠٠ غلوة، وطبقاً لهذه التقديرات حدد هيبارك قياس المسافات بوحدات الطول، وقد حاول تحديد الظواهر المناخية فى كل موقع.

(٣) جيمينس، عناصر فلكية، المقطع الرابع، ص١٩.

وسـوف أختم هذه الملاحظات الموجزة حول التقسيم الستونى بإلقاء الضوء على استخدام العصور القديمة لها أثناء الحقبات الفلكية الكبيرة[(١)].

وقد سبق وأشـرنا إلى أن اليوم كان ينقسم إلى ستين دقيقة وتنقسم الدقيقة إلى ستين ثانية... إلى آخره إلا أن هناك فترات مكونة من ٦٠ يومًا وأخرى من ٦٠ عـامًا وتسمى سوسوس وأخـرى مكونة من ٦٠ سوسـوس وتدعى سـاروس. وتتكون «الخمسية» من ٦٠شهرًا[(٢)]. وكانت التقسيمات الستونية الأخرى متكررة بين أنواع القياسات فى العصور القديمة. والتحدث فى ذلك سوف يخرجنا عن جوهر بحثنا.

يكفى ما سبق ذكره أن يبين أن مقاييس المكان والزمان قد تم ضبطها منذ القدم طبقاً للتقسيم الاثنى عشرى والستونى، ويحق لنا الاعتقاد فى تشابه كل المقاييس المستخدمة لكن لا يجب علينا الخوض فى ذلك بدون براهين [(٣)].

---

(١) ولم نقصد بذلك تعريف الفترات الزمنية لكن يتعين على الإيجاز بذكر أن الفلك كان سببًا فى هذه التقسيمات كما سبق وأشرت فى بداية هذه الفقرة. وإن دراسة الفلك قد سبقت دراسة الحساب وأدى فيها الأصل الأول للهندسة، ومن الطبيعى أن يكون النظام المترى قد أسس بناء على هذه القاعدة.

(٢) سأمتنع عن الحديث عن المقاييس النسبية والتى تقبل القسمة على ٦٠ و ١٠ بالرغم من شعورنا بأنها ترجع إلى التقسيم السنير مثل النيرو الكلدانى الذى يعادل ١٠ سوسوس والتى تقسم إلى ٦ ساروس إلى آخره فتعادل هذه الفترات الثلاث ٦٠٠ عام و ٦٠ عام و ٣٦٠٠ عام وقد اكتشفوا هذه الحقبات عند الهنود.

(٣) كانت هذه التقسيمات تساعد على ضبط المقاييس عند الشعوب فكان لديهم آثار مقاييس ثنائية وعشارية وستونية.

الفصل الثانى
تحديد مقاييس المسافات عن طريق المسافات الجغرافية بين عدة نقاط فى مصر

سبق وأشرنا إلى أنه يمكن استنباط وحدات قياس المسافات الطويلة بسهولة من خلال مقارنة نصوص المؤرخين الخاصة بمقاييس مسح الأرض، ولن نعير إهتمامًا للمعارضين الذين يدعون أن هذا القياس لم ينفذ بعناية؛ فقد تم رفع معظم مساحات أرض مصر بواسطة طرق هندسية خلال الحملية الفرنسية وقد ساهم فى تنفيذ هذا العمل المهم ثلاث مجموعات من المهندسين، وأسست هذه الخريطة على العديد من الملاحظات الفلكية، كما أنهم لم ينسوا أن ينفذوا خرائط مثلثاتية فى المدن الرئيسية والتى خضعت لعدة اختبارات، كما أننا استعنا بالأبعاد التى ذكرناها لكى نستنبط القيمة المطلقة للمقاييس التى ذكرها المؤرخون بمثابة قاعدة دقيقة.

ونستنتج من ذلك أن هذه الدراسة ليست بالصعبة بقدر ما تستغرق زمنًا طويلاً، ويمكن أن تلخص بذكر الأرقام التى ذكرها المؤرخون ومقارنتها بالمقاييس المأخوذة عن نسب الخريطة الحديثة بعد عدة عمليات حسابية؛ ورغم ذلك فقد تتطلب ذلك دراسة واعية عن المؤرخين والعديد من المخطوطات؛ ولكى ننظم هذا البحث ونيسر على القارئ الملاحظة السريعة للنتائج التى تستنبط لقيمة المقاييس فقد أخرجنا هذه النتائج فى شكل جداول.

وننوه أن معظم مقاييس المسافات الطويلة تم ذكرها بعدد صحيح ؛ ولا يمكن لأية خريطة أن تعطى نتائج أكثر دقة، ومن يتطلع لأكثر من ذلك قد يجهل حدود المعقول ويتهم بالمبالغة.

والجدير بالذكر أن الرحالة القدامى قد ذكروا قياس المسافات طبقًا لما أخبروهم بذلك فى مصر. وكانت تستخدم فى مصر العديد من المقاييس المختلفة القيم متساوية فكانوا غالباً ما يذكرون المسافات بدون التنويه عن نسب كل وحدة؛ فقد اكتشفت دراسات الجغرافيا المقارنة بيسر قيمة مقياس كل وحدة.

(انظر الجدول الملحق)

وبعد عرض المسافات الجغرافية المُعبر عنها بوحدات قياس جغرافية قديمة ومسافات أماكن مطابقة لها يبقى إضافة لمقاييس من نفس النوع ومسح المساحات والبحث فى العلاقة بينهما وسوف تعطينا هذه الدراسات متوسط أطوال المقاييس وسوف تكون هذه النتائج أكثر دقة من حاصل خارج القسمة المقرب فى العمود الثانى للجدول؛ إلا أن القيمة الكاملة للمسافات المقاسة بوحدة الغلوة تساوى ٤٧٩٣ $\frac{1}{5}$ وقيمة المساحة المناظرة والمقاسة بوحدة المتر تساوى ٨٨٧٠٢٧ وفى حالة قسمة الرقم الثانى على الأول نجد أن قيمة الغلوة بالنسبة للمتر هى : ١٨٥,٥٤ أو ١٨٥ مترا.

وقيمة الغلوة بمقياس هيرودوت تساوى ١٩٤٤٠ والمسافات المقابلة بالمتر تساوى ١٩٤٩٤٠٠ فتكون النتيجة أن الغلوة الصغيرة تساوى ١٠٠,٥٦ م أو ١٠٠ متر بالعدد الصحيح.

ونتيجة لذلك نجد أن قيمة وحدة الشون تساوى ١١٠٩٥,٢٣ مترًا ووحدة الشون عند هيرودوت تساوى ٦٠١٨,٥٦ مترًا وشكل هذا القياس أهمية بالنسبة لوحدة الغلوة التى تمثل الخط الستونى ويساوى نفس النسبة فى القياس السابق.

وقد تم تحديد قيمة الشون الصغير بـ ٥٥٤٧,٦ مترًا. أما عن الغلوة المقسمة إلى ٧٠٠ درجة وهى التى استخدمها كل من: هيبارك واراتوستين واسترابون تم تحديدها بنفس التقريب ١٥٨,٧١ متر وذلك باستخدام وحدة قياس الطول الإسكندرية طبقًا للعملية الحسابية الأول فتكون أكثر دقة من الثانية. وفيما

يخص الميل الرومانى وبالرغم من أن العلماء كانت لديهم معطيات أخرى لتحديد قيمته إلا إنه من الضرورى تحديده هنا من خلال مقارنة أرقام المسافات بالمساحات الرئيسية للأماكن فى مصر. والجدير بالذكر أنه تم مسح هذه المسافات بعناية كبيرة خلال الأمبراطورية المصرية والاحتلال الرومانى، ويساوى الميل الرومانى بالتقريب بين ١٤٧٩,٨٨ أو ١٤٨٠ مترًا وقد جاوز المقاييس التى طبقها دانفيل وهى ٧٥٦ قامة أو ١٤٧٣,٤٧ مترًا لكنها تقترب كثيراً من قياس جوسلان وقيمته ١٤٨١ متراً. وبما أن الأسباب التى ذكرها العلماء معروفة فلن أتدخل فى تفصيلات فى موضوع نوقش كثيراً ويمكن الاطلاع عليه بوضوح.

وسوف أقتصر بملاحظة الآتى:

١ ـ تحدد قيمة الميل بالدرجة المصرية وتساوى ١٤٧٧,٧٧ مترًا وبالتقريب لأقرب مترين يتناسب مع المسافة التى توصلت إليها يخص مساحة المسافات.

٢ ـ أن هذا التقرير يتوسط قيمة القياس عند كل من : دانفيل وجوسلان، والكنر [1]. وقد أدخلت هنا تقرير وحدة القياس الرومانى لعلاقتها البديهية بالمقياس المصرية المناظرة.

(١) انظر الموضوع الخاص بالقدم الرومانية، الفصل الرابع.

جدول مقاييس المسافات فى مصر

مسافات ذكرها المؤرخون بوحدات القياس القديمة			مساحات بمقياس الخريطة		نسبة تقريبية فى قيمة المقاييس القديمة	أنواع المقاييس التى استخدمها المؤرخون
المؤرخ	الأماكن القديمة	المساحة	المساحة بالمتر	الأماكن المناظرة		
ديودور الصقلى	أهرامات منف عرض النيل فى مصر عرض النيل عند الشلالات محيط منف المسافة من اكانتوس حتى منف	١٢٠ غلوة ١٠ غلوة ١٠ غلوة ١٥٠ غلوة ١٥٠ غلوة	١٢٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٥٠٠٠ ١٥٠٠٠	من الهرم الثالث فى أبى صير حيث توجد أطلال منف العرض الطبيعى للنيل فى صعيد مصر فى شلال أسوان برج الهضبة فى ميت رهينة فى طريق سقارة(١) من دهشور حتى ميت رهينة	١٠٠ متر ١٠٠ متر ١٠٠ متر ١٠٠ متر ١٠٠ متر	غلوة صغيرة
	من منف إلى بحيرة موريس	١٠ شون لكل ١٠٩/٦(٢)	١٠٦٥٠٠	من ميت رهينة حتى وادى هوارة مسار النيل والقنوات	١١٠١٧ م	شون كبير
	نفسه	نفسه	٥٣٢٠٠	من ميت رهينة حتى طامية عن طريق جسر	٥٥٤٠	شون صغير
استرابون	من أسوان إلى فيلة	١٠٠ غلوة	١٠٠٠	من أسوان حتى جزيرة بريه	١٠٠ متر	غلوة كبيرة
	طول طيبة أكبر عرض لمصر العليا	٨٠ غلوة ٣٠٠ غلوة	١٤٧٠٠ ٥٥٥٠٠	من ميت عمود حتى جنوب غرب المضمار(٣) من نزلة فى الفيوم حتى الشاطئ الأيمن للنيل جنوب بنى سويف(٤)	١٨٤ مترًا ١٨٤,٤ متر	غلوة كبيرة
	من منف إلى الدلتا	٣ شون	٣٣٣٠٠	من فرع قناة أبو منجى إلى نقطة مواجهة لميت رهينة(٥)	١١١٠٠	شون كبير
	من أسوان إلى فيلة من جزيرة فاروس حتى الفرع الكانوبى من أبى قير حتى الاسكندرية أرضًا	١/٢ غلوة ١٥٠ غلوة ١٢٠ غلوة	٩٢ ٢٧٨٠٠ ٢٢٢٠٠	من أبرز نقطة لسور أسوان إلى الصخر المواجه له(٦) من الاسكندرية حتى فرع بحيرة ادكو فى خط مستقيم من أبى قير حتى الاسكندرية	١٨,٥ ١٨٥,٣ ١٨٥	غلوة مصرية كبيرة
	من الاسكندرية حتى سكديا	٤ شون	٢٢٢٠٠	من الاسكندرية حتى الأطلال الموجودة بين المعادى وبحيرة ادكو	٥٥٥٠	شون صغير
ارتيميدور دو ليفوس استرابون	من الاسكندرية إلى رأس الدلتا	٢٨ شونا	١٦٨٠٠٠	من الاسكندرية حتى رأس القناة التى تدعى أبو منجى	٦٠٠٠	شون هيرودوت

(١) يجب التوجه نحو أبى صير حيث كانت تنتهى حدود مدينة منف فى الشرق.

(٢) العشر وحدات شون مسجلة بأرقام صحيحة وكان بلينى أكثر دقة حينما حدد أن ١٠ شون يقدروا بـ٧٢ ميلاً فتكون علاقة الشون والميل تساوى ٦ــ ٩.

(٣) يساوى طول المكان المشار إليه سلفًا فيما يخص محيط طيبة ١١٣٠٠ مترًا، وفى حالة امتداد حد المدينة حتى سفح الجبل الشرقى فى ميت عمود نجد أنها تزيد بمقدار ٢٤٠٠ متر.

(٤) يوجد فى هذا المكان دير القديس أنطوان: يمر هـا الخط بلهون باللاهون ويوجد فى امتداد حقول زراعية. وإذا افترضت استخدام الغلوة الصغيرة كنا نبحث بلا جدوى عن نقطة فى الوادى (شمال القاهرة) عرضها ٣٠٠٠ متر.

(٥) سوف أبين فى بحثى عن الجغرافيا القديمة أن قمة الدلتا القديمة كانت تقع فى هذه النقطة.

(٦) لم تتغير هاتان النقطتان لأنهما يمدانا بمقياس مؤكد للغلوة، التى استخدامها استرابون (انظر ص٣١، المجلد الأول).

جدول مقاييس المسافات فى مصر

مسافات ذكرها المؤرخون بوحدات القياس القديمة			مساحات بمقياس الخريطة		نسبة تقريبية فى قيمة المقاييس القديمة	أنواع المقاييس التى استخدمها المؤرخون
المؤرخ	الأماكن القديمة	المساحة	المساحة بالمتر	الأماكن المناظرة		
هيرودوت	من هيليوبوليس حتي طيبه	٤٨٦٠ غلوة	٤٩٠٤٠٠	من المطرية حتي الكرنك	٠,٨٠٠٠م	غلوة صغيرة مصرية
	من هيليوبوليس حتي طيبه	٨١ شون	٤٠٩٤٠٠	من المطرية حتي الكرنك	٦٠٥٤	شون هيرودوت يساوى ٦٠ غلوة صغيرة
	من جبل كاسيوس حتي الخليج العربي في خط مستقيم من طيبة إلي الفنتين	١٠٠٠ غلوة أو ١٠٠٠٠ أورجي[٢] ٨٢٠ غلوة أو ١٨٢٠[٣]	١٠٠٠٠ ١٨٢٠٠٠	من جبل كاسيوس حتي هليوبوليس في خط مستقيم أبي قير	١٠٠ ١٠٠	غلوة صغيرة
	من برزي سبيكولا إلي القلزم من البحر حتي بحيرة موريس	٤٠ شون ٧ أيام إبحار أو ٦٣ شون	٢٤٠٠٠٠ ٣٧٨٠٠٠	من قصر ابي قير حتي قصر طينة[٤] من بوغاز رشيد حتي وادي بركة قارون الكبير عن طريق اللاهون[٥]	٦٠٠٠ ٦٠٠٠	شون هيرودوت
	الطواف بسواحل مصر من الخليج البلنثيني حتي جبل كاسيوس أو بحيرة سيربون من البحر حتي طيبة برًا من هليوبوليس حتي البحر	٦٠ شون أو ٣٦٠٠ غلوة ٦١٢٠ غلوة ١٥٠٠ غلوة	٣٦٠٠٠٠ ٦١٢٠٠٠ ١٥١٠٠٠	من برج العرب إلي رأس كازارون أو أطلال كاسيوس من الكرنك حتي الفرع التانيسي أو أم فارج من المطرية إلي طينة أقل نقطة من الساحل	١٠٠ ١٠٠ ١٠٠,٠٦	غلوة صغيرة
ديودور الصقلى	من الأهرامات إلي النيل طول القناة المتصلة بالنيل مع بحيرة موريس محيط طيبة الساحل البحري لمصر محيط أقدم اربع مقابر في طيبة أثر اوسيماندياس	٤٥ غلوة ٨٠ غلوة[٨] ١٤٠ غلوة ٢٠٠٠ غلوة لكل ١٩٤٤ ١٣ غلوة أو ١٢,٥ غلوة[١١]	٨٣٠٠ ١٤٨٠٠ ٢٦٠٠٠ ٣٦٠٠٠٠ ٢٣٠٠ ١٨٥	من الهرم الأكبر حتي الجيزة من رأس بحر بلا ماء، أو وادي طامية حتي حدود البحيرة القديمة محيط أطلال الأقصر مدينة هابو من برج العرب حتي رأس كازارون محيط سور قصر الكرنك المنونيوم	١٨٤,٠٤ ١٨٥,٥ ١٨٥٠ ١٨٤,٢ ١٨٤	وحدة الغلوة المصرية الكبيرة

(١) المقياس بالدرجة يساوي ٤٠٢٥١ وبالمتر يساوي ١١٠٨٢٨ بالدرجة المتوسط، ٤٨٩٤٩٢ مترًا، ولن أذكر المقياس بالدرجة لكي تجنب التعقيدات. وذكر المؤرخ أنه يبحر لمدة ٩ أيام من مكان لآخر. انظر الفصل العاشر عند النقطة التى تخص يوم إبحار.

(٢) تساوى المسافة بين جبل كاسيوس وأطلال عيون عامر تساوى ١٠٠٠ غلوة صغيرة؛ وتكمن أهمية هذه الملحوظة فى الافتراضين الموجودين فى جبل كاسيوس وحدود خليج العرب.

(٣) يجب أن تساوى ١٨٢ وقد نسبت الكلمة فى النص وقرأها لارشر.

(٤) يجب قياس هذه الطريق بالمرور بدمياط حتى رشيد (انظر أبحاث عن الجغرافيا المقارنة).

(٥) انظر الدراسة الخاصة ببحيرة موريس. (٦) بالمرور بدمياط حتى رشيد.

(٧) تقطع هاتين النقطتين فى حوالى ١٠ دقائق علي خط طول واحد وقد تم قياس ٦١٢٠٠٠ متر؛ فى هذه الطريق.

(٨) يوجد هذا المقياس الذى يساوى ٨٠ غلوة فى بحرى فرع متفرع من قناة يوسف بين منبع التفرع وقرية قهافة حيث تبدأ القناة المتصلة بالبحيرة.

(٩) طبقًا لدانفيل هذا هو الطول. وأسجل هذا المقياس دون أن يشمل الميدامود أو المضمار الجنوبى فى الأقصر؛ يشمل الطريق التى تحيط بالبر الشمالى والمقبرة الكبيرة والمضمار الكبير ونجع أبو حمود.

(١٠) تساوى هذه المسافة ٣٦٠٠ غلوة هيرودوت وتساوى ١٩٤٤ غلوة، وبالعدد الصحيح تساوى ٢٠٠٠ غلوة وقد استطاع ديودور أن يقتنع بها.

٦

جدول مقاييس المسافات فى مصر

مسافات ذكرها المؤرخون بوحدات القياس القديمة			مساحات بمقياس الخريطة		نسبة تقريبية فى قيمة المقاييس القديمة	انواع المقاييس التى استخدمها المؤرخون
المؤرخ	الأماكن القديمة	المساحة	المساحة بالمتر	الأماكن المناظرة		
ارتيميدور دوليفوس استرابون	من رأس الدلتا حتي القلزم	٢٥ شون	١٥٠٠٠	من رأس قناة أبو منجى حتى طينة(١)	٦٠٠ متر	شون هيرودوت
استرابون وبيريل	من مهوس هورموس حتي برنيقة	١٨٠٠ غلوة	٣٣٣٠٠٠	من جزيرة جاقاتين في خليج أبي زين في جنوب أسوان من الدائرة الموازية لخط الأستواء	١٨٥	غلوة كبيرة
اراتوستين فى استرابون	المسافة بين خط (مدار) أسوان وخط (مدار) الأسكندرية	٥٠٠٠ غلوة	٧٩٠٠٠٠	فارق خط العرض الملاحظ ٤٢ً ٧َ ٧ْ، مصغر بقيمة متوسط الدرجة المصرية	١٥٨	غلوة ذات
	المسافة بين خط (مدار) أسوان وخط الأستواء	٢١٧٠٠غلوة	٣٤٦٠٠٠٠	خط عرض الأسكندرية ٥ً ٣َ ٣١ْ مصغر بنفس القيمة	١٥٩,٤	
هيبارك فى استرابون	المسافة بين خط (مدار) الأسكندرية وخط الأستواء	٢١٨٠٠غلوة	٣٤٦٠٠٠٠	خط عرض الأسكندرية ٥ً ٣َ ٣١ْ مصغر بنفس القيمة	١٥٨,٧	٧٠٠ درجة
	المسافة بين أسوان وخط الأستواء	١٦٨٠٠غلوة	٢٦٧٠٠٠٠	خط عرض سابق ٢٣ً ٥َ ٢٤ْ	١٥٨,٩	
ارشميدس فى مصر	من المنارة حتي كانوب (ابو قير حاليًا)	١٢٥ غلوة	٢٢١٥٠	من قلمة المنارة إلي قصر أبي قير	١٨٤,٦	غلوة كبيرة
	من القلزم حتي معبد جوبيتر كاسيوس	١٠ شون أو ٤٠ ميل	٥٥٤٠٠	من طينة حتى الأطلال المجاورة لراس كازارون مرورًا بقطية	٥٥٤٠	شون صغير
	من الأسكندرية حتى منف	١٤٤ ميل	٢١٣٠٠٠	من ميت رهينة حتي الأسكندرية عن طريق صحراء دمنهور مرورًا ببحيرة مريوط	١٤٧٩	ميل رومانى
مسار انطونيانوس	من هيكاركون إلي بسله	٢٨ ميل	٤١٤٠٠	من اركوم الأحمر إلى دير	١٤٧٨,٥	
	من دندرة إلي ارمنت	٤٣ ميل	٦٢٢٠٠	من دندرة إلي أرمنت في طريق مستقيم	١٤٨١	
	من ارمنت إلي اسنا	٢٤ ميل	٣٥٥٠٠	من ارمنت إلي اسنا في طريق مستقيم	١٤٧٩	
	من اسنا إلى ادفو	٣٢ ميل	٤٧٤٠٠	من اسنا حتي إدفو في طريق مستقيم	١٤٨١	
	من ارمنت إلى اسيوط	٥٩ ميل	٨٧٥٠٠	من الأشمونين إلي اسيوط فى مسافتين	١٤٨٣	
	من قاو إلى اخميم(٢)	٣٢ ميل	٤٧٤٠٠	من قاو إلى أخميم	١٤٨١,٥	
	من منف إلى ايزيوم	٤٠ ميل	٤١٤٠٠	من ميت رهينة إلى زاوى فى طريق مستقيم	١٤٧٥	

(*) يجب وحدة غلوة وليس ١٠ وحدات (انظر مقالة عن هذا الأثر في الفصل الرابع) والأثر متهدم في نهايته ولا نستطيع تقدير طوله بدقة. ويقدر الجزء الحقيقى بـ ١٥٣,٢٢, ويعد ترميمه يجب أن يزيد بمقدار ٣١ إلى ٣٢ مترًا.

(١) تساوى هذه المسافة الحقيقية فى خط مستقيم ١٥٥٠٠٠ متر وتساوي السابقة ١٧٣٠٠٠ لكن لايتغير الشون لهذا السبب ويقال أنها تساوى ٢٥ أو ٢٨ شون بالأرقام الصحيحة بدلاً من ٢٥,٨ أو ٢٨,٨، من ناحية أخرى، نجد أن هذا القياس يتناسب بدون شك مع قياس هيرودوت للمسافة بين البحر وهليوبوليس باعتبار أن القلزم أقرب نقطة على الساحل وباعتبار الدلتا أقرب مكان من رأس الدلتا. انظر سلفًا. لقد عرف ارتيميدور وحده الشون التى تستخدم بين منف وطيبة. انظر لاحقًا.

(٢) يفرض هذا التقريب (٢٣ درجة و ٥٠) بيان مكان برنيقة طبقًا لدانفيل والذى ولد الشك منذ الأبحاث العديدة لروزيير.

(٣) لم أذكر مطلقًا عددًا كبيرًا من الأمكنة التى يمكن أن تكون زائدة ولم أذكر المسافات المعيبة مثل مسافة ٣٠ ميلاً بين أسوان و كوم امبو كما إننى لم أذكر مسافة ٤٠ غلوة التى ذكرها ديودور بين منف وهضبة الأهرامات.

جدول مقاييس المسافات فى مصر

مسافات ذكرها المؤرخون بوحدات القياس القديمة			مساحات بمقياس الخريطة		نسبة تقريبية فى قيمة المقاييس القديمة	أنواع المقاييس التى استخدمها المؤرخون
المؤرخ	الأماكن القديمة	المساحة	المساحة بالمتر	الأماكن المناظرة		
بلينى	من الأسكندرية إلي أسوان	٥٧٠ ميل	٨٤٣٠٠٠	مسافة مباشر تحسب في مثلث كروي وبحساب المسافات العرضية والعمودية		الميل الرومانى
بلينى	نفس الأماكن	٦٥٥ ميل	٩٧٠٠٠٠	بالدوران حول نطاق الوادي الكبير من ٥٠٠٠٠		الميل الرومانى
بلينى	من منف إلي بحيرة موريس	٧٢ ميل	١٠٦٥٠٠	من ميت رهينة حتي وادي هوارة عن طريق النيل والقنوات		الميل الرومانى
بلينى	عرض بحيرة موريس	٣٠ ميل	٤٤٤٠٠	من رأس حمد فى نهاية البحيرة حتى قناة الأسكندرية أمام العمود		الميل الرومانى
بلينى	طول بحيرة موريس	٤٠ ميل(1)	٥٩٢٠٠	من المستنقع الواقع بالقرب من برج العرب حتي تل جنان بالقرب من القناة		الميل الرومانى
بلينى	محيط بحيرة موريس(2)	١٥٠ ميل	٢٢٢٠٠٠	طريق البحيرة الدائرة متبعين الطريق المستقيم ٢٠٠٠ متر		الميل الرومانى
	طول بحيرة موريس	٤٠ شون	٢٢٢٠٠٠	طريق البحيرة الدائرة متبعين الطريق المستقيم ٢٠٠٠ متر		شون من ٣٠ غلوة طبقًا لبلينى

(١) بمقياس بلينى ٤٠ شون بسبب التحويل.

(٢) يذكر عن بلينى طول بدلاً من محيط يقول أيضًا إن المحيط يساوى ٦٠٠ ميل أو بالأحرى ٢٠٠. وإذا اتبعنا كل التعرجات سنجد أنها تساوى ٢٠٠ بدلاً من ١٥٠ ميلاً.

الفصل الثالث
تحديد المقاييس المصرية الأساسية وفقاً لأبعاد الأهرامات

إن دراسة الغلوة التى أراها أصل الوحدة المترية لقياس الأطوال هى بالتأكيد أحد أهم المسائل التى يجب أن نوليها اهتمامًا خاصًا؛ فمن ناحية تعد تلك القياسات مرتبطة بعضها ببعض وبالتالى نستطيع أن نستنتج قيمها عن طريق أحد العناصر المحددة، ومن ناحية أخرى فإن مكان الغلوة يوجد فى منتصف المقياس بالضبط.

ولقد توصلت إلى القيمة التقريبية للغلوة المصرية باستخدام قياسات مصر الجغرافية وقد ساعدنى على ذلك أكبر أثر تاريخى فى مصر والعالم(١) ، وسأبدأ الحديث عن هرم منف الأكبر؛ فهذا السبيل يعد مباشرًا ودقيقًا مثل الأول بل إنه يقودنا إلى نتائج أكثر دقة وتحديدًا. وسوف أبدأ هنا بسرد جميع المقاييس الحديثة لهذا الأثر التاريخى التى أخذت - كما نعلم - باستخدام الآلات وبعناية شديدة، فمن غير المجدى أن نقوم بدراسة قياسات الهرم ومحاولة الحصول على نتائج لها بدون هذه الوسائل التى تضمن الدقة.

فكثيرًا ما وجدنا أخطاء فى تلك النتائج بسبب عدم اهتمامنا بالأبعاد الواقعية ولهذا السبب أستبعد فكرة ذكر القياسات التى أخذت عن الرحالة القدامى.

---

(١) مع ذلك فإن أحد الأهرام المكسيكية وهو هرم شولولا وفقًا لقياسات همبودت يبلغ ارتفاعه ١٦٢ قدما على قاعدة تبلغ ١٣١٧ قدما (٥٤م على ٤٣٩م) ما ينتج حجم ٩٣٦٦٢٤٠٦ قدما مكعبة وهو ما يزيد عن الهرم الأكبر بحوالى ١٦ مليون قدم مكعبة بما فى ذلك القاعدة أسفل الهرم أى يفوقه بحوالى الثلث . وتبلغ قاعدة هرم توتيهوكان ٢٠٨م وله نفس الارتفاع. وهرم بابنتلا وهو صغير جدًا نسبيًا حيث يبلغ ارتفاعه ١٨م وقاعدته ٢٥م (بحث حول الآثار الأمريكية انظر ص٢٦ـ ٢٨).

وقد كان هناك جدال واسع بين العلماء لم يثمر إلا عن العديد من التناقضات بين هذه المقاييس واستحالة التوفيق بينها. وتختلف المقاييس المأخوذة حديثًا عن تلك القياسات القديمة مما كان طبيعيًا بعد التوصل للأرض الحقيقية للأثر التى لم تكتشف إلا منذ فترة قصيرة[١].

المبحث الأول: أبعاد هرم منف الأكبر. ضلع القاعدة

خلال شهر طوبة فى العام التاسع (يناير ١٨٠١) اكتشف السيد لوبير والسيد كوتيل فناءً يمثل الأرض القديمة للأثر. أى القاعدة التى كان يرتكز عليها الهرم وذلك أثناء تنقيبهم عند سطح الهرم جهة الزاويتين الشماليتين له.

وقد وجد الباحثان على أرض هذا الفناء وقبل الأطراف الظاهرة والمرئية للهرم تجويفين شبه مربعين منقورين فى الأحجار، وتعرفا على هذه التجاويف على المستوى الأفقى نفسه وزواياها الحادة والقائمة. وقد قاما بقياس القاعدة عن طريق قياس الزوايا المختلفة من الداخل والخارج على نفس الخط الذى يربطها وذلك بعناية شديدة ووسائل غاية فى الدقة.

وقد روى السيد لوبير والسيد كوتيل تفصيليًا أحداث العملية التى قاما بها والتى تستحق كل ثقة[٢]؛ ولكنى أقتصر هنا على سرد النتائج التى أظهرت آن طول هذا الخط يبلغ ٧١٦ قدمًا و٦ بوصات ـ أى ٢٥٢,٧٤٧م[٣].

---

(١) أنا لا أتحدث أيضًا عن قياس السيد جروبير أثناء الحملة العسكرية فهو يزيد عن جميع القياسات المعروفة وتعزى هذه النتائج إلى الطريقة التى أتبعها (انظر دراسة السيد كوتيل على أهرامات مصر).

(٢) لقد أوضحت فى هذا الموضوع الفرق بين مقاييس السيد لوبير والسيد كوتيل والمقاييس التى أخدتها بنفسى.

(٣) أستخدم هنا المتر النهائى وليس المتر الانتقالى الذى استخدم وقت الحملة ويجب الانتباه لذلك عند إستخدام قياسات أخذت أثناء الحملة والتصحيح الذى يجب تطبيقه على كل الأرقام هو $\frac{١}{٣٠٧٨}$ فمسافة قيست أثناء الحملة الفرنسية على مصر تبلغ ٣٠٧٩ مترا تعادل مسافة قدرها ٣٠٨٠ بالمتر الحالى، ولكل ١٠٠٠ متر يجب إضافة ١ قدم.

وبقياس الخط الذى يربط أطراف الحروف الحالية للهرم التى تمتد حتى الجزء المرئى من الأرض فقد وُجد أن طوله يبلغ ٦٩٩ قدما و٩ بوصات، وقبل ذلك بعام قمت بقياس جانب الهرم على ارتفاع أكبر قاعدة مقطوعة فى الصخر جهة زاوية الشمال الشرقى بداية من نقطة تقع على امتداد الحرف الحالى الذى تكونه زوايا الدرجات وحتى نقطة مقابلة للضلع المقابل لجهة الغرب.

ولإكساب الدقة الشديدة لتجربتى والتى من شأنها أن تفيد الفلكى نويه فى حساباته بدأت بدقة تحديد اتجاه الوجهين العموديين على كل زاوية وذلك على الأرض ثم بدأت برسم اتجاه القطر عن طريق المسقط الرأسى مرورًا بالضلع. وكان من الطبيعى أن تتقاطع هذه الخطوط الثلاثة فى نقطة واحدة وهذا ما حدث بالفعل بالنسبة للزاويتين، وبعد ذلك وبمنتهى الدقة قمت بواسطة أوتاد بمد اتجاهات الأوجه المقابلة للشرق والغرب لمسافة ٣٠ مترًا للأمام جهة الشمال من أجل تفادى الكثبان التى تحجب أسفل الهرم.

وظهرت أطراف النقطتين لهذه الامتدادات والمساحة المتوسطة على أرض مسطحة وأفقية، وكان خط الوصل بين هاتين النقطتين بمثابة الضلع الشمالى للقاعدة وقمت بقياسه بالنظام المترى مرة من الشرق إلى الغرب ومرة أخرى من الغرب إلى الشرق وكانت النتيجة واحدة وقدرت بـ ٢٢٧,٨٠ م. وأجريت نفس التجربة على الجانب الغربى للهرم وكانت النتيجة ٢٢٦,٧٠م، وهذا الفرق لا يذكر فى مثل هذه المسافة الكبيرة. ويقدر متوسط هذه النتيجة بـ ٢٢٧م وربع[١] و٢٩٩ قدما و ٦ بوصات و٦ خطوط وهذا الطول ٢٢٧,٢٥ م يوازى ٢٢٧,٣٢ بالمتر النهائى ويمثل طول القاعدة المرئية، وهذا هو القياس الذى تم نشره فى العدد الثالث من العشارية المصرية[٢]. وقد درست هذا القياس مع السيد نويه من أجل استخدامه وتطبيقه.

ونرى أن قياس السيد لوبير والسيد كوتيل لا يختلف تمامًا عن القياس الذى أخذته بنفسى، ويعد هذا الاتفاق أمرًا يدعو للدهشة للذين يعلمون أن القياسات

---

(١) المتر الانتقالى.

(٢) انظر فيما يلى.

المعطاة حتى الآن تختلف تمامًا عن قياساتنا بالعديد من الأقدام بل أكثر من عشرين وثلاثين قدمًا؛ وهذا التطابق فى النتيجة هو ضمان يؤكد الدقة الشديدة فى القياس الكلى وهذا ما أشرت إليه سابقًا. وما يؤكد صحة نتائجها تمامًا (بالرغم من أنها لا تحتاج لتأكيد) هو أن الهرم كان مغطى بكساء. وقد أخبرنا بذلك جميع الباحثين كما أن لدينا شاهدًا آخر وهو بقايا هذا الكساء الذى وجد محطمًا على الأرض.

وبفرض أن سمك هذا الكساء تراوح بين ٥ إلى ٦ أقدام والقاعدة التى كان يرتكز عليها الهرم مابين ٢ أو ٣ أقدام يبلغ المجموع ٨ أقدام تقريبًا، ومع الزاويتين يصبح المجموع ١٦ قدمًا إذا أضيفت على ٦٩٩ قدمًا و٩ بوصات يكون القياس الكلى ٧١٦ قدمًا و٦ بوصات.

وقد عهدت إلى ذكر هذا التفضيل من أجل الذين يرون قياس السيد لوبير والسيد كوتيل كبير جدًا فقط ؛ لأن قياساتهم أكبر من جميع القياسات المعروفة ولأن العناية التى حرصوا عليها أثناء العمل فى هذه التجربة تكفى لضمان صحتها ودقتها. من المؤكد أن ضلع هذا الأثر يصل طوله إلى ٢٣٢,٧٤٧م على آخر خط خارجى. ومن الجدير بالذكر أن قاعدة الهرم بمفهومها الصحيح ترتكز على قاعدة أخرى كما هى الحال بالنسبة للمسلات؛ فبدون هذه القاعدة لأصبح الهرم معرضًا للتهدم والتشوه وهو ما يتعارض مع مصير هذا الهرم وأيضًا العناية الشديدة التى بنيت بها كل قطعة فى هذا الصرح العملاق.

ومن جهة أخرى نرى بوضوح أن هذه التجاويف كان من المفترض أن تحتوى على حجر يمتد إليه حرف الكساء، وبالتأكيد كان هذا الحجر هو القاعدة التى ارتكز عليها الهرم. وأخيرًا إذا ساورنا الشك حول وجود هذه القاعدة فحسبنا أن نرى الهرم الثانى الذى ماتزال قاعدته باقية وجلية أمامنا(١).

---

(١) لا أعتقد إنه يمكن أن يساورنا الشك حول وجود هذه القاعدة للهرم ، ففى كل مكان تم التنقيب فيه جيداً عن آثار مصر عثرنا على قواعد (مثل مدينة طيبة ودندرة .. إلخ) وأيضًا فى كل مرة رمز المصريون للمسلة فى لغتهم الهيروغليفية كانوا يدعمونها دائماً بالقاعدة وأيضًا المقاصير الأحادية كان لها قواعد. ومن النادر جدًا أن نرى أثرًا بنى على الطراز المصرى القديم بدون أية قاعدة بما أن أعمدتهم كانت دائما لها قواعد.

ومن السهل معرفة ارتفاع هذه القاعدة فهى فى الواقع المنطقة المقطوعة فى أحجار الهرم ويبلغ ارتفاعها الذى تم قياسه كجزءين[1] ١,٨٤٩ وبروزه أو عرضه يبلغ النصف (وهى نفس نسبة قاعدة الهرم الثانى) ويجب أن ينخفض سطح الكساء إلى ٠,٩٢٤م عند حافة القاعدة الأولى المقطوعة فى الصخر، وسمك هذا الكساء يبلغ ١,٧٩١م أو ١,٨م وبهذا يكون طول جانب قاعدة الهرم المغطاة ٢٣٠,٩٠٢ م.

المبحث الثانى: ارتفاع الهرم

يحتوى الهرم على جزء مسطح علوى يبلغ عرضه حوالى ٣٠ قدما و٨ بوصات (أى ٩,٩٦م) وفى وسط هذه المصطبة توجد قاعدتان مهدمتان، ولا تعد هاتان القاعدتان البالغ ارتفاعهما ٣ أقدام و٤ بوصات (أى ١,١١٧م) وفقًا للسيد لوبير ضمن الارتفاع الخارجى للهرم.

وفى ٢٤ من الشهر الثامن من العام الثامن قمت أنا والسيد سيسيل بقياس جميع مداميك الهرم الواحد تلو الآخر وقد بلغ عددها ٢٠٣ وذلك باعتبار الدرجة الأولى من أسفل درجة مقطوعة فى الصخر بلغ ارتفاعها المرئى فى ذلك الوقت ١,٠٨٢م[2] (أى ٣ أقدام و٤ بوصات).

ويكون الارتفاع الكلى ٤٢٥ قدما و٩ بوصات (أى ١٣٨,٣٠م) وبفصل أعلى مدماكين يكون الارتفاع ٤٢٢ قدما و٥ بوصات[3] أى ١٣٧,٢١٨م. وبطريقة حساب المثلثات وبملاحظات دقيقة جدًا وجد السيد نويه أن ارتفاع حرف الجزء المسطح فوق مستوى الأرض. أى عند سطح الصخور التى تكون أول مداميك الهرم (بما فى ذلك الدرجة السفلى التى بلغ قياسها ١,١٤م). بلغ ١٣٧,٥٣١م.

---

(١) انظر جدول ارتفاعات الدرجات رقم ١ ، ٢ فى نهاية الفصل.

(٢) نقب السيد لوبير بعد ذلك أسفل نفس هذا المدماك ووجد أنه يبلغ ١,٣٢م أى أعلى من ٠,٢٤٨م. (انظر نهاية الفصل الثانى، ثانى جدول لارتفاعات درجات الهرم الأكبر).

(٣) انظر جداول ارتفاعات الدرجة رقم ٢,١ .

وأخيرًا بدأ السيد لوبير والسيد كوتيل من جديد قياسًا دقيقًا لجميع مداميك الهرم وذلك بعناية شديدة وأداة صنعت خصيصًا لهذا الغرض فوجدا ٢٠٣ مدماكًا والارتفاع الكلى فوق المسطح - السفلى الذى سبق وأن تحدثت عنه - يبلغ ٤٢٨ قدمـا و٣ بوصـات وخطين وسـدس أى ١٣٩,١١٧م. وإذا فـصلنا المدمـاكين العلويين البـالغ طولهـما ١٧,١م يتـبـقى إذًا ١٣٨م؛ لكن بما أن هذا الارتفاع والارتفـاعين السـابقـين يتضـمن الدرجـة السفلى التى تعد جزءًا من قاعدة الهرم وأيضًا درجة صغيرة منحدرة حتى المسطح وهى التى لاحظها السيد نويه بنفسه، لذلك فلكى يمكن قـياس ارتفاع الهـرم الذى يعـد ناقـصًا فـوق القاعدة المقطوعة فى الصخر فيجب أن نطرح هذين القياسين الذى قام السيد لوبير برفعهما.

الأول	٤أقدام وبوصة وخطين	أى ١,٣٣٠ م
الثانى	قدم و٧ بوصات و خطين	أى ٠,٥١٩م
	المجموع	١,٨٤٩م

وبطرح ١,٨٤٩م من ١٣٨م يكون البـاقى ١٣٦,١٥١م ويجب أيضًا فـصل ارتفاع الدرجة السفلى التى قاسها بـ ١,١٤م عند القياس الذى أخذه والذى يقدر بـ ١٣٧,٥٢١م فيكون الباقى ١٣٦,٣٩١م.

وأخيرًا يجب أن نطرح من الارتفاع الذى رفعت قياسه بدقة والذى بلغ ١٣٧,٢١٨م، ارتفاع الصخرة الذى يساوى ١,٠٨٢م فيكون الباقى ١٣٦,١٣٦م.

وهذه هى المقـاييس الثـلاثة لارتفـاع المسطح الذى تم قيـاسه فـوق الدرجـة المقطـوعة فى الصخر وبالتالى من القـاعدة حيث رفعت القياس منهـا؛ وتعد هذه القيم مقربة جدًا مما يسمح باستخدامها دون الخوف من أى أخطاء طفيفة؛ لكننا نستطيع الاعتماد على النتيجة الأولى التى تم التوصل إليها بأكثر الوسائل دقة.

المبحث الثالث: حساب أبعاد وزوايا الهرم الأكبر

سوف أقوم بحساب الارتفاعات الرأسية والمائلة للهرم ككل بدءًا من أسفل الصخرة التى تحدثت عنها من قبل ـ أى قاعدة الهرم كما سبق وأن قست ارتفاع قمة الهرم المسطحة من قبل.

ولحساب ارتفاع الهرم بالكساء يجب أن نعرف أولاً سمك الكساء فى المنطقة العلوية، وهناك وسيلة لمعرفة سمك هذا الكساء حيث إنه لا يزال موجودا فى الهرم الثانى ولكنه يقل عن مثيله فى الهرم الأكبر بحوالى الثُمن.

وعندما قست هذا الكساء الذى يغطى الهرم الثانى من أعلى وجدت أنه ويبلغ ٣,١م فى حين وجد السيد كوتيل أنه يبلغ ١٥,١م[1]. وبالتالى يكون سمك كساء الهرم الأكبر على إرتفاع المصطبة الحالية قريبًا من ٤٦,١م نسبيًا ، وبإضافة ٤٦,١م إلى ٤,٩٨م (نصف عرض هذه المصطبة) يكون الناتج ٦,٤٤م لنصف قاعدة الهرم المقطوع .

وحسبنا الآن أن نحسب النسبة الآتية حتى نحصل على ارتفاع الهرم المغطى بالكساء، وبطرح ٦,٤٤م (أى نصف القاعدة العلوية) من ١١٥,٤٥١م (قيمة نصف القاعدة) ينتج ١٠٩,٠١١م على ارتفاع يبلغ ١٣٦,١٥١م وهو ارتفاع قمة الهرم المسطحة فوق القاعدة. ونصف القاعدة بأكملها تبلغ ١١٥,٤٥١م على الارتفاع المطلوب ألا وهو ١٤٤,١٩٤م.

قيم محسوبة لخطوط وزوايا الهرم

- ارتفاع الهرم ١٤٤,١٩٤م
- ارتفاع مثلث الأوجه بمعنى العمود أو الارتفاع المائل للهرم ١٨٤,٧٢٢م

(١) أخذ هذا القياس على الهرم ذى الكساء فى نفس الوقت الذى قيس فيه ميل الأوجه. ونعلم أنه لايوجد سوى جزء من هذا الكساء فى المنطقة العلوية وأنه ليس من السهل التسلق حتى هذه النقطة. ولقد تسلقت مع زميلى السيد ديليل أعلى الهرم وأحضرنا قطعًا من الكساء من شأنها أن تدل على ميل الأوجه.

● الضلع	٢١٧,٨٣م
● قطر القاعدة	٢٢٦,٥٤م
● زاوية الضلع مع القاعدة	٤٠ً ٥٩َ ٥٧°
● الزاوية التى تكونها القمة بين ضلعين	٤٠ً ٠َ ٦٤°
● زاوية سطح الأوجه أو العمود مع وجه القاعدة	٤ً ١٩َ ٥١°
● زاوية العمودين	٥٠ً ٢١َ ٧٧°
● زاوية الضلع مع الوتر	٠ً ٢٧َ ٤١°
● زاوية الضلعين المتقابلين	٠ً ٦َ ٩٧°

المبحث الرابع: نسب أبعاد الهرم

إن الملاحظة الأولى التى تبدو لنا هى العلاقة المذهلة بين قاعدة المثلث وارتفاعه - أى بين قاعدة الهرم وارتفاعه المائل أو العمودى وتمثل هذه العلاقة نسبة ٥ إلى ٤.

بما أن	١٨٤,٧٢٢م
بإضافة الربع	٤٦,١٨٠م
يكون الناتج	٢٣٠,٩٠٢م وهى قيمة القاعدة

ومن المؤكد أن مثل هذه العلاقة ليست محض صدفة ، فلا يمكن أن نجد أى مثال لأبعاد أخذت للآثار الفنية ووجدت فيها هذه العلاقة لمجرد صدفة وتكون بهذه الدقة.

إذن فمن المحتمل جدًا أن يكون لبناة الأهرام هدف وراء اختيارهم وتحديدهم لهذه النسب بين الأبعاد ألا وهو المحافظة على نمط بعض مقاييس الطول. ووجد أن أكبر قاسم مشترك للقاعدة والعمود هو جانب الأرور ه المصرية. والخط

العمودى نفسه يمثل الغلوة المصرية ولن نندهش إذا عرفنا أن الارتفاع المنحنى وليس الرأسى هو الذى يمثل مع القاعدة هذه العلاقة الدقيقة إذا أشرنا إلى أن القاعدة والعمود يمكن أن يمثلا تطبيقًا فوريًا ودقيقًا للقياس ويصبحا بالتالى معيارًا يمكن استخدامه، بينما لم يكن المحور أو الارتفاع العمودى سوى خط هندسى يستحيل التوصل إليه سوى بطرق الحساب وهو خط غير قابل للقياس مع الضلع أو الحرف أو وتر القاعدة(١).

ولم يكن المصريون الذين درسوا خواص الخطوط وعرفوا جيدًا خصائص الأشكال المثلثية يجهلون أنه فى الهرم رباعى القاعدة لا يوجد سوى بعدين يمكن أن يكون لهما قاسم مشترك.

ويوجد مدخل الهرم فى المدماك الخامس عشر ويبلغ ارتفاعه الرأسى فوق نفس النقطة أو فوق القاعدة ١٢,٦٤ ، فيكون الارتفاع المائل لنفس النقطة عن طريق الطرق الحسابية ١٥,٤م إلا أن ١٥,٤م وهى مسافة الجزء الثانى عشر من ١٨٤,٧٢٢ التى تمثل طول العمود الساقط من القمة إلى القاعدة. وتمر القناة التى تنحدر من الأرض الأفقية للمدخل حتى بداية القناة الصاعدة بثلاثة وعشرين مترًا وفقًا لجميع المعطيات(٢) وهذه هى المنطقة العاشرة للقاعدة والمنطقة الثامنة للعمود.

وكثير من أبعاد الهرم تضم أجزاء تامة القسمة على القاعدة وعلى الارتفاع المائل كما سنجرى فيما بعد؛ ولكننى أريد أن أذكر أولاً العلاقات الأكثر وضوحًا.

وبعد أن لاحظنا العلاقات البسيطة التى توجد بين خطوط الهرم. فإذا بحثنا عن قياس لبعد صغير يقسم بالضبط القاعدة ويمكن أن يستخدم كقياس شائع مثل القياس الذى يمثل الذراع فسريعًا ما سنجد أن هذه القاعدة تضم خمسمائه

---

(١) إن قيمة الارتفاع هنا تساوى $\frac{١}{٢}\sqrt{٣٩}$ ؛ وقيمة الحد $\frac{١}{٢}\sqrt{٨٩}$ والقطر $\sqrt{٥٠}$ ، والعمود يساوى ٤ والقاعدة ٥.

(٢) يبلغ طول الرواق ٢٢,٣٦٢ م حتى الجزء الحديث من الفتحة. ويمكن أن نفترض أن الأرض المائلة للرواق امتدت ٧ ديسمترات تقريبا حتى قرص الدرج ويكون المجموع الكلى ٢٣,١ م. وعلى هذا الارتفاع كان الكساء يبلغ حوالى ١,٧ ولكن قرص الدرج لا يمكن أن تقل أبداً عن المتر.

من هذه القياسات. وفى الواقع ، فإن الجزء الخمسمائة من إجمالى ٩٠٢, ٢٣٠ م يمثل ٤٦٢, ٠م؛ إلا أن الذراع المصرية الشائعة ـ كما سنرى لاحقًا ـ تمثل مسافة تبلغ ٤٦٢, ٠م، وهذا المقياس وأيضًا القدم المصرية التى تعد مكونة منه هما اللذان كانا أكثر شيوعًا واستخدامًا أثناء بناء الهرم[1]، والتقارب الذى تشكله هاتان القيمتان مع قياسات أخرى مستخدمة حاليًا فى مصر يعد مدهشًا حتى يأخذ مكانًا هنا فى حديثنا؛ ولكنى أكتفى بالأكثر تميزًا.

إذا أخذنا الجزء الستين من إجمالى طول الهرم الذى يبلغ ٩٠٢, ٢٣٠م نرى أنه يمثل ٣,٨٥م. إلا أن ٣,٨٥م تمثل بالضبط قيمة القصبة مثل القصبة الحديثة بالقاهرة والقياس الزراعى الذى يطلق عليه فدان يساوى ٢٠ قصبة مربعة.

وإذا أخذنا الجزء الأربعمائة من إجمالى ٩٠٢, ٢٣٠م فسوف نجد أن هذا الجزء يبلغ ٥٧٧٥, ٠[2] وهذه القيمة أيضًا تمثل قياسًا مصريًا ألا وهو الذراع، ونعلم أن هذه الذراع تسمى "الذراع البلدى" وتتميز عن القياسات الأخرى التى تستخدم فى مصر والقاهرة ليس فقط بأبعادها ولكن بأصلها الذى يوضحه تمامًا اسم "بلدى". ويثبت هذا الاسم أن هذا القياس يعد محليًا وهو مصرى المصدر. ومن المستحيل أن تكون مثل هذه العلاقات محض صدفة ، ونستخلص من ذلك أنه يوجد إرتباط بين المقاييس القديمة والمقاييس الحديثة. أو بصورة أخرى نرى أن المقاييس المتداولة الاستخدام اكتشف أنها متمثلة ٦٠ مرة و٤٠٠ مرة رياضيًا فى قاعدة الهرم ويعد كل من القصبة والذراع الحاليين مشتقين من مقاييس مشابهة لدى القدماء ولنرى إلى أى مدى تحقق ذلك. إن الذراع قديمًا كانت تبلغ ٤٦٢, ٠م وبإضافة الربع أو ستة أصابع يكون الناتج ٥٧٧٥, ٠م وهى قيمة القصبة «بيك بلدى».

---

(١) فى هذا الحديث استخدم قاعدة الهرم وليس بعدًا صغيرًا من أبعاد هذا الصرح كما فعل نيوتن عندما اعتمد على جانب غرفة الملك لأن هذا الجزء لا يمثل قاسمًا تامًا للقاعدة والأفتراض الذى من خلاله نطرح قياسًا من أبعاد أثر ما يكون عشوائيا وبلا مبرر إذا لم يكن هذا القياس قاسمًا دقيقًا .

(٢) هذا هو القياس الذى نشره السيد كوستاز فى الدليل المصرى السنوى وهى بالمتر بالانتقالى وقيمته بالمتر النهائى ٥٧٧٧, ٠م.

وبالإضافة إلى ذلك كان هناك قياس بالقصبة قديمًا يبلغ ٣،٠٨م إذا أضفنا إليه الربع فسيكون الناتج ٣،٨٥م - أى قيمة القصبة حاليًا؛ إلا أن زيادة الربع للذراع وللقصبة الحديثين هى بالضبط الفرق بين ارتفاع الهرم وقاعدته كما قلنا ذلك من قبل[1].

والاسم نفسه الذى تحمله ذراع بلدى على عكس ذراع أسطنبولى أو ذراع القسطنطينة أو ذراع المقياس كان دافعًا للشك فى وجود نوع من العلاقة بين هذا القياس والذراع فى مصر قديمًا.

ومع ذلك لا يجب أن نندهش إذا كان ضلع الهرم الأكبر يضم ستين قصبة بالضبط والغلوة قديمًا تضم ستين قصبة ولكن القصبة الحديثة أكبر من القصبة القديمة بحوالى الربع ، وضلع الهرم يزيد عن العمود الذى يمثل الغلوة فتزال نسبة ١ : ٦٠ قائمة.

وما قيل سابقًا عن أبعاد الهرم يوضح أنه يعد أثرًا متريًا - بمعنى أنه من شأنه حفظ وحدات القياس المحلية فإن الاتجاه المثالى لأوجهه يوضح لنا غايته الفلكية؛ وسوف تثبت تطورات وأبحاث قادمة هذه النتيجة.

المبحث الخامس : أصل النموذج الذى تم اختياره لتحديد أبعاد الهرم الأكبر

كان هناك شك حول ما إذا كان للمصريين مقياس قديم للأراضى. ويؤيد أشيل تاتيوس فى فقرة له هذا الظن ولكن حتى الآن لم يثبت ذلك بالدليل القاطع.

وسوف نحاول إيجاد إشارة - صعب الاعتراض عليها - خلال فحص الهرم الأكبر. وفى الواقع تبلغ القيمة المتوسطة للوحدة (الدرجة) ١١٠٨٢٧،٦٨م كما

(١) سوف أدخل فى مزيد من التفاصيل حول هذه النقطة فيما بعد.

أوضحت ذلك الملاحظات والقواعد الحديثة المشار إليها فى الفصل الأول. فإذا أخذنا الجزء الستمائة من الهرم نرى أنه يبلغ ١٨٤,٧١٢م، ولكن بتقريب ١٨٤,٧١٢ لأقرب ٠,٠١م يكون الناتج ١٨٤,٧٢٢م وهى نفس قيمة الارتفاع المائل للهرم، وأيضًا إذا قسمنا قيمة الدرجة على ٤٨٠ يكون الناتج ٢٣٠,٨٩١م وهو طول القاعدة تقريبًا.

ومن جانب آخر إذا أردنا أن نوجد قيمة الدرجة بضرب ٦٠٠ فى عمود الهرم يكون الناتج ١١٠٨٣٣م. ونلاحظ أن الفرق بين هذه القيمة والدرجة المتوسطة بمصر هو ٦,١٥ مترا ، وعندما نعلم أنه كان للمصريين القدماء غلوة تقدر بستمائة درجة فمن المستحيل إذًا أن نغفل أصلها وألا نعترف أن مصدرها يأتى من قياس للأرض كان ساريًا فى مصر بما أننا نجد الطول الدقيق فى ارتفاع هذا الأثر المصرى القديم فمثل هذا التطابق لا يمكن أن يكون محض صدفة.

ولكن يجب أن نسبق الأدلة الملموسة ، وسوف نرى أننا لا نفترض شيئًا دون تحمل للمسؤولية. ويعد خطأ فادحًا الذى ارتكبه كل من ادوارد برنارد وفريريه، وبيلى وبوكتون ورومى دو ليل وغيرهم من علماء المقاييس والموازين؛ وذلك لاعتقادهم أن جانب الهرم الأكبر يمثل الغلوة المصرية لأنه لم يذكر أى مؤرخ أن القاعدة تساوى الغلوة (وكذلك الأمر بالنسبة للستمائة قدم).

وقد أخبرنا هيرودوت أن القاعدة كانت تبلغ ٨ بليثرونات أو ٨٠٠ قدم وقال ديودور إنها تبلغ ٧ بليثرونة أو ٧٠٠ قدم، فى حين قال بلينى ٨٣٣ قدما وذكر استرابون أنها تساوى أكثر من الغلوة. وأخيرًا قال ديودور إن الهرم الثانى يمثل غلوة واحدة وهو يقل كثيرًا عن الهرم الأكبر.

وإذا كان من الغريب أن يقع كثير من العلماء فى هذا الخطأ فمن الغريب أيضًا أنهم لم يعترفوا بأن استرابون[1] قد اعتبر أن طول الهرم يمثل الغلوة وليس جانب الهرم، ولكن يجب أن نعرف ما إذا كان يقصد الارتفاع المائل أم ارتفاع

---

(١) ووفقًا لاسترابون فإن الغلوة تمثل ارتفاع كل من الهرمين ويضيف أن الارتفاع يزيد بقليل عن جانب القاعدة وأن أحدهما يزيد عن الآخر مما يحتاج إلى توضيح.

الأوجه وهذا ما لم يخطر ببالنا ويمثل ارتفاع القاعدة وفقًا لديودور أكثر من ٦ بليثرونة بقليل أو من الغلوة، وربما يقصد بهذه الزيادة ارتفاع القاعدة نفسها. ويختلف رأى هيرودوت عن باقى الكتاب فهو يفترض زيادة ارتفاع الهرم عن عرضه. ولن أناقش هنا قيمة ارتفاع هائل يصل إلى ٨ بليثرونة فيجب توخى الحذر فى مناقشة أى شىء.

وفى التوضيح فى الفصل الثالث عشر سوف أناقش هذه الفقرة بالتفصيل وسوف أفسر كيف يمكن للهرمين بالرغم من اختلافهما أن يمثلا الغلوة.

والآن أصبح من السهل استنتاج قيمة الذراع، ولقد أخبرنا هيرودوت وجميع المؤرخين بلا استثناء أن الذراع المصرية كانت الجزء السبعمائة من الغلوة. فإذا قسمنا ١٨٤,٧٢٢ على ٤٠٠ يكون الناتج ٤٦٢,٠م.

وأعتقد أن هذا العرض يبدو بسيطًا ومقنعًا ويبدو لى أنه ذا طابع حقيقى لأنه يوضح جيدًا تأثير القدماء ويساعد أيضًا على مواجهة الصعوبات التى وضعها المؤرخون حديثًا.

وقد اعتقد العديد من المؤرخين أن الغلوة تمثل خمسمائة درجة فى قاعدة الهرم بل إنها تزيد عن الغلوة بأكثر من ٩ أمتار ويفترض أنها تمثل الدرجة الكبرى التى تبلغ على الأقل ٤٦٠٠ متر؛ فهل يوجد إذًا دليل مادى يؤكد أن هذه الغلوة قد استخدمت فى مصر القديمة ؟ لقد رأينا على العكس أكبر المقاييس الجغرافية لمصر القديمة وقد دونها المؤرخون عن طريق الغلوة التى تمثل ٦٠٠ درجة. ولنذكر هنا النتيجة التى أشار إليها جدول المسافات فى مصر والتى وردت فى الفصل الثانى، فالعديد من المسافات وردت بالغلوة التى توازى ١٨٥م؛ وهذه المسافات تعد دقيقة وهى مطابقة للخريطة الحديثة، وقد توصل إليها بعض الرحالة مثل ديودور الصقلى واسترابون ورحالة آخرون وقد دونوها فى أبحاثهم. وتعد هذه الغلوة هى نفس الغلوة الأوليمبية؛ إذن فيمكننا أن نعرف مصدر هذا النوع من القياس.

وتؤكد باقى أبحاثنا أنها مصرية أصيلة وأن اليونانيين قد أخذوها عن مصر كما أخذوا نتائج أخرى من علوم غاية فى الدقة. وإذا كان جانب الهرم له علاقة بالغلوة التى تبلغ خمسمائة فى الدرجة فلا يجب أن نذهب بعيدًا لنبحث عن السبب.

ففى الحقيقة أن نفس الوحدة وهى الدرجة الأرضية، إذا تم تقسيمها بطرق مختلفة فستكون جميع الأجزاء تامة القسمة مرتبطة بعلاقات بسيطة فيما بينها. وبالتالى لها علاقات بالوحدة التى اختارها المصريون. ومما سبق فإن محيط الهرم الأكبر يساوى إذن الدرجة الأرضية وذلك بعد أن تم قياسه عشرين مرة.

ويشمل البعدان الأساسيان لهذا الأثر قياسًا يساوى الجزء ٢٤٠٠ من الدرجة وتحديدًا على البعد الأول ٤ مرات والثانى خمس مرات. ويمثل الارتفاع غلوة واحدة أو ست ثوان أرضية ودوران القاعدة ٣٠ ثانية أو نصف دقيقة.

ويمثل الفرق بين الجانب والارتفاع ربع الغلوة ويساوى مائة ذراع أو جانب الأرورا نفسه الذى يعد قياسًا هامًا فى مصر حيث يستخدم كل عام فى توزيع الأراضى على المزارعين وأيضًا فى تحديد الملكيات التى تختلط بسبب الفيضان؛ ولكن بجانب هذه النتيجة يجب أن نتذكر الثانية التى تعد ذات أهمية كبيرة، وتعد المقاييس التى نتحدث عنها هى مقاييس خاصة بمصر وبموقعها فى خط عرض متوسط.

ونصف دقيقة للدرجة المتوسطة للأرض بواقع ١١١١١١,١م تساوى ٩٢٥,٩٢٥م؛ ولكن محيط الهرم يبلغ ٩٢٣,٦٠م فقط، ويكون الفرق للدرجة حوالى ٢٧٨م وبالتالى فإن القياسات التى استخدمت فى بناء الهرم كانت مستخدمة فى مصر القديمة وليس فى أى مكان آخر.

وليس لى أية ملاحظات على دقة أبعاد الهرم بالنسبة لقياس الدرجة الأرضية فمن المؤكد أن هذه الدقة أكبر بكثير من أغلب القياسات التى تم أخذها فى العصور الحديثة[1] وحتى فى عصر قريب من الوقت الحالى بالرغم من أن

---

(١) وفقاً لسفانبرج قد أخطأ فى ٢٠٠ قامة من قيمة الدرجة وأخطأ بوسكوفيتش فى ٥٦ قامة، وكان خطأ بيكار حوالى ١٠٠ قامة (أساس النظام المترى ، لديلامبر ص٨)

المؤرخين كانت لديهم وسائل وأدوات متطورة لم يعرفها المصريون. ويجب علينا أن نعترف أننا نجهل الوسائل التى استخدمتها هذه الشعوب ، وكل ما نستطيعه هو أن نعتقد - فقط - أن قياس الأراضى الذى كان يتم بدقة شديدة منذ القدم ومساحة المدار الذى تمتد فيه مصر قد وفرا قاعدة ممتازة لتحديد الدرجة الأرضية مما عوض نقيصة الوسائل الفلكية والوسائل الخاصة بقياس مساحة الكرة الأرضية وهيئتها. وفضلاً عن ذلك ، فهناك ما يمكن أن يقلل نسبة خطأ القياسات أو الإنشاء.

وبفرض استحالة دقة هذا القياس وأن المصريين قد أخطأوا بالضرورة على الأقل مثل الراصدين خلال القرن الماضى بالرغم من أن مثل هذا الافتراض الذى لا يدعمه أى دليل ملموس.

وحتى إذا أقررنا هذا الافتراض وطبقنا نفس النتائج بالنسبة للقيم التى أعطيناها للقدم المصرية وللذراع وبالتالى إذا أخطأ المصريون مثلاً فى ٢٠٠ أو ٤٠٠م فى طول الدرجة فكادوا يخصمون نفس النسبة للقدم المترى بحوالى ملليمتر تقريبًا زيادة أو نقصان. وفى هذه الحالة لن تتغير النتائج ولن تتأثر كثيرًا إذا تغيرت قيمة الدرجة بنسبة أقل من ٤٠٠ متر. وسيكون الأمر على ماهو عليه أيضًا إذا أخذنا معطى آخر غير الافتراض السارى حتى الآن لتقييم طول الدرجات فى مصر وهو ترقيق الكرة الأرضية بنسبة ١ على ٣٣٤ أو إذا أخذنا درجة أخرى مختلفة عن المقياس المتوسط مثل مقياس الأهرام الذى يساوى ١١٠٨٦٢م وسينتج عنه قدم أكبر بنسبة تسعمائة فى الألف من المتر فقط. وأخيرًا ستظل هذه القيم ثابتة مع افتراضات مختلفة حول سمك الكساء الذى يغطى الهرم.

وفى الواقع فإن مجال تغيير هذا العنصر محدود جدًا كما أن عدد الأقدام الكبير الذى يضمه العمود أو القاعدة من شأنه أن يجعل تأثير التغيرات طفيف جدًا على القيمة المطلقة لهذه الوحدة.

المبحث السادس: دراسة العديد من الأبعاد الأخرى للأهرامات

هذه هى أبعاد أخرى للهرم الأكبر وستعطينا نتائج متطابقة تمامًا مع ما حصلنا عليه سابقًا من نتائج. والنصف الأول من الممر الصاعد يمثل ٣٣,١٣٤ مما يطابق ١٠٨ جزءا من الارتفاع الذى ينقسم إلى ٦٠٠ جزء.

والجزء العلوى لنفس الممر المقاس على الأرض بدءًا من بداية الممر التى تؤدى إلى حجرة الملكة وحتى قرص درج الرواق المؤدى إلى حجرة الملك هذا الجزء يمثل طولًا قدره ٤٠,٥٠٨م مما يكافئ ١٣٢ من هذه الأجزاء وإذا قيس هذا الجزء بدءًا من نهاية القناة الأولى يكون طوله ٤٤,٦٩م أو ١٤٤ جزءًا[1].

ويبلغ طول القرص التى توجد بالأعلى ١,٥٥٧م مما يمثل أكثر من خمسة أجزاء. أما رواق حجرة الملك فيبلغ طوله ٨,٣٨٥ أو ٢٧ جزءًا وارتفاع هذه الحجرة يبلغ ٥,٨٥٨م أو ١٩ جزءًا ، والعرض ٥,٢٣٥م أو ١٧ جزءًا وطولها ١٠,٤٦٧م أو ٣٤ جزءًا أى ضعف العرض بالضبط، ويبلغ طول الأحجار البارزة التى تشكل سقف الحجرة العليا للمقتنيات ١,٥٤٣م من زاوية لأخرى أى ما يوازى خمسة أجزاء.

والجزء الستمائة من ارتفاع الهرم أو الغلوة لا يمكن أن يمثل سوى القدم المصرية بما أن الغلوة تتكون من ٦٠٠ قدم. وبعد هذا الجزء يبلغ ٠,٣٠٨م وهذا هو القياس الذى اتبعه اليونانيون كما سنرى لاحقًا. ولا يستطيع أحد أن يشكك فى العلاقة بين القدم والذراع حيث تمثل القدم ثلثى الذراع، فإذا أضفنا النصف إلى ٠,٣٠٨م أو ٠,١٥٤م يكون الناتج ٠,٤٦٢م. ويمثل كل من جزئى الممر الصاعد ٧٢ و ٩٦ مرة من هذا القياس ورواق الحجرة يمثل ١٨ مرة

---

(١) إن جزئى الممر الصاعد مجتمعين واللذين يبلغ أحدهما ٣٣,١٣٤م والجزء الآخر ٤٤,٦٨٦م لايمثلان سوى خط واحد يبلغ طوله الكلى ٧٧,٨٢ أى ٤٢ أورجى أو ١٦٨ ذراعا أو ٢٨٠ قدما وفقًا لقياس بلينى ويكافئ كل منها نصف الذراع العبرانية وسوف نناقش فيما بعد القدم التى استخدمها بلينى.

من هذا القياس[١] ويمثل أيضًا الارتفاع الذى ينقسم إلى ٤٠٠ جزء ويبلغ طول القناة الأفقية التى تصل إلى حجرة الملكة ٣٨,٧٩١م أى ٨٤ جزءًا من هذه الأجزاء. ويبلغ طول أرض الرواق العلوى ٤٠,٥٠٨م أى ٨٨ جزءًا ، أما طوله فيبلغ ٨,١٢١م أى تقريبًا ١٨ جزءًا. ويبلغ طول التابوت الذى يوجد فى حجرة الملك ٢,٣٠١م أى يمثل خمسة أجزاء.

كما سبق وأن رأينا أن الارتفاع الرأسى للمدخل يبلغ ١٢,٦٤م ، وأن الارتفاع المائل لنفس النقطة بالإضافة إلى الكساء يبلغ ١٥,٤٠م وتمثل هذه القيمة الجزء الثانى عشر من العمود الساقط من قمة الهرم ويكافئ بالضبط ٥٠ قدمًا مصرية.

ويبلغ ارتفاع قاعدة الهرم ١,٨٤٩م وبالتقريب لأقل ٠,٠٠٢م وتكافئ هذه القيمة ٦ أقدام مصرية أو ٤ أذرع ويعنى ذلك الأورجى وفقًا لهيرودوت وبالتالى فإن الوحدة المترية المعتادة كانت معروفة منذ زمن، ووحدة قياس المسافات كانت تمثل خط الوسط بالنسبة للهرم، ويبدو أن خط الوسط كان محفورًا فى الكساء نفسه .

وتبلغ المسافة الأفقية للعمود فى مركز فتحة الهرم ٤,٧٠م أى حوالى ١٥ قدمًا مصرية أو ١٠ أذراع. وإذا كانت فتحة المدخل فى وسط الواجهة لما كانت الحجرة لتوجد فى مركز المبنى ولما كان محور الحجرة ليصبح هو نفسه محور الهرم. فقد تطلب ذلك عناية شديدة فى التنفيذ من أجل أن يكون وضع الفتحة فى هذه المسافة الدقيقة المضبوطة من العمود بحيث تكون الحجرة التى تصل اليها هذه الفتحة فى منتصف الهرم وأن يكون المحور هو نفسه محور هذا الأثر التاريخى. وقد توصل استرابون إلى هذه النقطة الفريدة التى توضح الغاية من تحويل

---

(١) والقدم التى استخدمها بلينى تشملها الأبعاد السابقة بأعداد صحيحة. ويضم القياس الأول ١٢٠ والثانى ١٦٠ والثالث ٣٠ ويفترض جريفث أن طول التابوت الذى يوجد فى حجرة الملك يبلغ ٢,٢٢م أو ٧٢٩٦ قدم إنجليزية (تبلغ قيمة القدم الإنجليزية ٠,٣٠٤٦م) ويبلغ هذا التابوت وفقًا لمقاييس بلينى بالضبط ٨ أقدام أو ٤ ذراع عبرانية .أما قياس السيد لوبير للتابوت فيبلغ ٢,٣٠١م مما يوازى تقريباً ٥ ذراع مصرية .(انظر الفصل السادس موضوع القدم عند بلينى) .

فتحة الهرم، وأوضح أنه يوجد فى أكبر هرمين حجر متحرك يوجد تقريبًا فى وسط الأوجه على إرتفاع معين وأنه إذا تم رفعه سنجد قناة منحرفة وضيقة تؤدى إلى المقبرة(١).

وبهذه الكلمات يقصد بوضوح خط الوسط للمثلث أو العمود وليس مركز الأوجه. ووجد أيضًا أن السقف المستعار لغرفة الملك يوجد فى ثلث ارتفاع الهرم أى فى مركز الثقل لمثلث القطع.

ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه النقطة تكافئ الجزء المقبى الذى يفرغ الوزن الهائل للكتلة العلويةعن الغرفة، واكتشف هذه القبة مؤخرًا كل من السيد لوبير والسيد كوتيل.

ومن ناحية أخرى فإنه كان من الصعب جدًا تحديد إمتداد المدار على الأرض وذلك على هذا الطول الهائل، ولا يزال هناك صعوبة حتى الآن فى ذلك بالرغم من الوسائل الحديثة التى نستخدمها حاليًا، فنحن لا نعرف حتى الآن إلى أى درجة من البراعة والعلم والدأب تميز بها بناة الأهرام لذلك فإنه يعد خطأ فادحًا نظرنا للأهرام على أنها عمل بدون فن؛ فالرواق العلوى الذى يبلغ طوله أكثر من ١٣٥ قدمًا تم بناؤه باستخدام أداة تتميز بالدقة الفريدة، كما أن بناء غرفة الملك والرواق المغطى بالجرانيت يشهد بعناية تستحق الإشادة والثناء!! وكل ما سبق يكفى لإبطال هذا الرأى البعيد تمام البعد عن الصواب، وسوف نعود مرة أخرى لهذه المادة النادرة والغريبة ولنكتفى هنا بذكر أن مرصد أورانيبورج لم يكن موجهًا بدقة نحو الهرم وبذلك أخطأ تشيكو فى حوالى ١٨ دقيقة(٢).

ونلاحظ أيضًا انحرافًا يوازى٢٠ دقيقة بين اتجاه ضلع الهرم وخط العرض وربما يرجع ذلك إلى الوضع المتدنى وخطأ القائمين على القياس، أولئك الذين

---

(١) أسيء فهم هذه القطعة عند استرابون، واعتقدنا ان هذه الفتحة كانت فى منتصف الواجهة فى حين أنها تقع على مسافة $\frac{1}{٢}$ من الارتفاع الكلى.

(١) طبقاً لرأى بيكار يعتقد لالاند ان بيكار قد ارتكب خطأ وأكد ذلك أجوستان فى الجزء ١٢ فى الأبحاث القديمة لأكاديمية كوبنهاجن (معرفة الأزمنة عام ١٣، ص٢٦٥)

رسموا خطا عرضيًا على أرض هذه المنطقة. يكفى انحرافًا قدره ٣ ديسيمترات لكى يحدث فارقًا قدره ٢٠ دقيقة. ونجد فى الأهرامات الأخرى أبعادًا عديدة تتناسب مع الأبعاد التى سبق الإشارة إليها لكن يبدو أن الهرم الأكبر هو الأثر الوحيد الذى أثر على الدقة المتناهية للمقاييس.

ويبلغ عرض حجرة التابوت فى الهرم الثانى (الأوسط) ٣٢,٤م. وضلع كل هرم من الأهرامات المدرجة ٣١,٦ مترًا. ومدخل المعبد الواقع فى الهرم الثالث (الصغير) ٣١ مترًا.

وتلك الأبعاد رفعت مقاييسها بشخصى وتبدو غير دقيقة بسبب الأنقاض الموجودة عند الأطراف؛ وأقول إن هذه الأبعاد تعادل بليثرونة مكون من ١٠٠ قدم أو ٣٠,٨٠ مترا. ويعادل ارتفاع الهرم المدرج ١٨,٦٠ مترًا. وتعادل حجرة التابوت فى الهرم لأول (الأكبر) ١٨,٦٠ مترا. ويعادل هذان الرقمان ٦٠ قدم مصرية أى ١٨,٤٧ مترًا.

المبحث السابع : تطبيق النتائج السابقة على تفسير المؤرخين القدامى

يقول هيرودوت : إن قاعدة الهرم الأكبر تبلغ ٨ بليثرونات . ونحن نقول: إنها تبلغ غلوة وربعا - أى ما يوازى ٧٥٠ قدما، إلا أن البليثرونة تكافئ ١٠٠قدم ، والغلوة تضم ٦ أضعاف البليثرونة.. وهكذا نرى أن القاعدة تبلغ ٧ بليثرونات ونصفا.

ويبدو أن هذا المؤرخ قد أراد استخدام عدد بدون كسور. ويمكننا أن نقول بصفة عامة إن " الهرم يبلغ طوله من ٧ إلى ٨ بليثرونات ". ومما يجعل هذه الفكرة محتملة وواردة هو أن طول هذه القاعدة وفقا لديودور يبلغ ٧ بليثرونات.

أما بالنسبة للارتفاع فيبلغ وفقا لهيرودوت ٨ بيلثرونات أيضًا ولكن وفقًا لديودور فقط ٦ بليثرونات .

وكما سبق ورأينا[١] أن هذا القياس يعد دقيقا جدًا، وأنه من الصعب تفسير ارتفاع هيرودوت إلا بفرض أنه يقصد بارتفاع الهرم المسافة من قاع القناة التى ملئت بماء النهر كما ذكر هيرودوت .

وتبلغ قاعدة الهرم الأكبر[٢] وفقا لما ذكر بللينى ٨٨٣ قدما. ويعد هذا القياس دقيقا جدا إذا أقررنا أن رقم ٤٠ ورد فى نسخ المخطوطات؛ لأنه بضرب ٨٣٣ فى ٢٧٧١, ٠م (قياس القدم وفقا لبلينى كما سنرى فى الفصلين الرابع والسادس من هذه الدراسة) يكون الناتج ٩٠٢, ٢٣٠ وهو نفس طول القاعدة بالضبط .

وهذا هو الجزء الأكثر صعوبة فى هذه الفقرة. وقد صحح الناشرون كلمة "allitudo" بكلمة "lalitudo" وعرف هذا البعد بأنه عرض قمة الهرم المسطحة (الجزء المسطح العلوى) وأنا أعتقد أن هذا التصحيح مقبول لأن خمس عشرة قدما وفقا لبلينى تكافئ ٣٠, ٤م أو أكثر من تسعة أذرع[٣].

وفى عصر ديودور كانت قمة الهرم المسطحة تبلغ ٦ أذرع، أما الآن فتبلغ حوالى ٢٢ ذراعا. ومن الطبيعى أن نعتقد أن هذه المصطبة كانت أكثر طولا فى عصر بلينى عنه فى عصر ديودور[٤] حيث إن الطرف وهو الجزء الأكثر عرضة للتدهور فقد تآكل تدريجيا حتى وصل إلى الحال التى نراها عليه الآن.

أما بالنسبه لقياس بومبونيوس ميلا الذى يبلغ ٤ جوجير للقاعدة وكذلك الارتفاع فنستطيع أن نلاحظ أن هذا القياس تشكل وفقا لقياس هيرودوت النصف.

---

(١) انظر ما سبق .

(٢) بلينى ، التاريخ الطبيعى ، الكتاب ٣٦، المقطع ١٢.

(٣) هذا هو مقتطف من المخطوطات التى اطلعت عليها فى مكتبة الملك: (وآخر رقمين قد تم اضافتهما بعدها بفترة)..

(٤) وقال ديودور: إن الهرم ظل سليما منذ بنائه، إلا انه لايجب أن نستخلص أنه قد تأكد بنفسه من أن هذه القمة المسطحة التى تبلغ ٦ أذرع باقية على حالها منذ العصور القديمة. وما يثبت أنه لم ير ذلك بنفسه، إنه يؤكد انه لايوجد أثر لجسور استخدمت فى بناء الأهرام، وقد رأينا طريقين لهما امتداد واسع .بالإضافة إلى ذلك فإن هذا الطول الذى يبلغ ٦ أذرع يعد غير ملموس فى حساب أبعاد وكتل هذا الصرح وسنعود مرة أخرى لهذه النقطة.

وسوف أقوم ببحث الفقرات التى تتعلق بالأهرام الأخرى.

روى هيرودوت أن ارتفاع هرم خفرع (الهرم الثانى) أقل من الهرم الأكبر بحوالى ٤٠ قدما. ويشير ديودور إلى أن جانب الهرم يبلغ الغلوة كما ذكرنا ذلك من قبل. واسترابون يقول إن ارتفاع الهرم الثانى يبلغ نفس ارتفاع الهرم الاكبر وهو غلوة واحدة فى حين يقول بلينى إن جانب الهرم يبلغ ٧٣٧ قدما ونصفا.

والقياس الذى أخذه هيرودوت يبدو للوهلة الاولى بعيدًا عن الدقة بالرغم من أنه يزعم بأنه قد أخذه بنفسه فى حين أن الفرق بين الهرمين يبلغ ٤٠ قدما ويعد دقيقًا جدًا.

وفى الواقع فإن الارتفاع العمودى للهرم الأكبر يبلغ ٤٦٨ قدمًا مصرية[١]. أما ارتفاع الهرم الثانى فيبلغ ١٣٢ م - أى ما يساوى ٤٢٨ قدما. إذن يكون الفرق بينهما ٤٠ قدما.

وقياس بلينى الذى يبلغ ٧٣٧ قدمًا ونصفًا يبدو دقيقًا جدًا؛ ففى الواقع إذا ضرب هذا الرقم فى ٠,٢٧٧١ م (وهى قيمة القدم لبلينى) كان الناتج ٢٠٤,٣٥م.

إلا أننى قمت بقياس قاعدة الهرم المغطاة ووجدت أنها تبلغ مع القاعدة ٢٠٧,٩م على الوجه الشمالى، وبما أن عرض هذه القاعدة يبلغ مترًا ونصفا، إذا فيجب طرح ٣ أمتار، ويكون الناتج ٢٠٤,٩م - أى ما يوازى ٢٠٤,٣٥ تقريبا[٢].

وسوف نشرح لاحقًا ارتفاع الغلوة وفقا لاسترابون وأن الهرمين الأول والثانى مختلفان تماما بالنسبة للقاعدة، أما اختلافهما فى الارتفاع فأقل بكثير.

ويبلغ جانب الهرم الثالث (هرم خفرع) وفقا لكل من هيرودوت وديودور ثلاث بليثرونات. وكان هذا الهرم مغطى بالجرانيت وبلغ طوله عندما قسته على

(١) ١٩٤,١٤٤م تساوى ٣١٢ ذراعًا وربعًا أو أكثر بقليل من ٤٦٨ قدمًا مصرية.

(٢) تقل قاعدة الهرم الثانى مع قاعدته التحتية بنحو العشر عن قاعدة الهرم الأول وهذا العشر يساوى ٥٠ ذراعًا أو نصف جانب الأرورا أى ٨/١ غلوة ، وبصورة أخرى فإن ٢٠٧,٩ م تكافئ ١٠/٩ من ٢٣٠,٩م. ويمكننا أن نعتقد أنه كان هناك مبرر وغاية من وراء هذه العلاقة الدقيقة.

الواجهة الشمالية ١٠٢,٢م. وبطرح حوالى متر ونصف من هذا الطول بسبب الرمال المتراكمة عند سطح الهرم يكون الناتج ١٠٠,٧م. وثلاث بليثرونات وربعا تكافئ١٠٠,١ م، ويبدو أن ٣ بليثرونات هى قيمة العدد بلا كسور.

ويجب أن نلاحظ هنا أن جانب هذا الهرم الثالث يكافئ لأقرب متر الغلوة الصغيرة التى تساوى ٤٠٠ ألف من محيط الدائرة التى تحدث عنها أرسطو و هى التى استخدمها هيرودوت كثيرا.

ووفقًا لبلينى فإن طول الهرم الثالث يبلغ ٣٦٣ قدمًا إلا أن ضرب ٣٦٣ ٢٧٧١, ٠م يكون الناتج ١٠٠,٥٩ م[1].

ونرى أن بللينى هو أفضل المؤرخين الذين عرفوا ونقلوا لنا بكل دقة مقاييس الأهرام الثلاثة.؛ ولكن لكى نقدر هذه الدقة يجب أن نحدد قيمة القدم التى استخدمت.

ولا نستطيع أن نعتبر أن هذا التصادف فجائى لأنه من المستبعد أن هذه الأرقام جاءت بغير هدف إيجاد أبعاد دقيقة[2].

والهرم الرابع أو هرم زوجة خوفو كان يبلغ وفقًا لهيرودوت بليثرونة ونصف، وقمت بقياس هذا الهرم فوجدت أنه يبلغ ٤٣ مترًا على الواجهة الوسطى. وقيمة بليثرونة ونصف تكافئ ٤٦,٢م وهى قيمة مقربة.

وأخيرًا فإن جانب أهرام أخرى تبلغ وفقًا لديودور بليثرونتين وأتساءل ما هى الآثار التى أشار إليها بهذا القياس ؟

---

(١) انظر جدول المسافات الطولية لمصر فى الفصل الثانى. وأنا لاأستطيع أن أتأكد من أن القياس الذى آخذه لجانب هرم خفرع دقيقًا جدًا بالتقريب. وفى الواقع بالرغم من العناية التى أتبعتها والتطبيق الذى توصلت إليه لم أستطع أن أقيس هذا القياس بنفس دقة القياس الأول

(٢) وفقًا لهيرودوت فإن هرم خفرع يقل بحوالى ٢٠ قدمًا عن هرم والده خوفو.ووفقًا للارشر فإن الاختلاف يجب أن يكون فى الارتفاعات وليس فى قواعد الهرمين .. أولاً بسبب معنى الجملة، وثانيًا بسبب بساطة التصحيح يبلغ ارتفاع الهرم الثالث حوالى ٥٣ مترًا، أما الأول فيبلغ ارتفاعه ١٤٤,٢م وبإضافة القاعدة يكون الارتفاع الكلى ١٤٦م، إذن فيكون الفرق ٩٣ مترًا مطابقة للثلاثمائة قدم المصرية تقريبًا.

وقد قلت سابقًا إننى وجدت أن جانب كل هرم مدرج مساو لـ ٦, ٣١م وهو قياس يجب أن يكافئ البليثرونة.

ولم أشر إلى قياس فيلون البيزنطى الذى يقول إن دوران الهرم الأكبر يبلغ ٦ غلوات.

وربما كان فيلون يقصد بالغلوة سبعمائة درجة أو ما يساوى ١٥٨و ٣/١ طبقًا لاراتوستين وهو قياس كان مستخدمًا فى ذلك الوقت لأن محيط الأثر يضم هذا القياس تقريبا.

ولكنى أرى أن القواعد تختلف بمقدار (٤٢٠) قدمًا مصرية أو القدم التى استخدمها هيرودوت. أى أن الفرق يصل إلى حوالى أكثر من الضعف.

مما يفسر تغيير " أصغر بكثير من هرم والده " .

وإذا قمنا بمقارنة الارتفاع العمودى للهرم الأكبر مع ارتفاع الهرم الثالث فسنجد أن الفرق يبلغ ٣٠ قدما لهيرودوت وليس عشرين .

ومن المؤكد أن النص غير كامل وعلى القارئ أن يحدد ما هو التصحيح الأقرب أما أنا فأميل إلى أن الأمر يتعلق بالفرق بين المداميك .

المبحث الثامن : دراسة خاصة لإحدى لفقرات ديودور[١]

تقول فقرة لديودور الصقلى: "إنه فى ذلك الوقت كانت هناك قمة مسطحة يبلغ عرضها ٦ أذرع أعلى الهرم، وكانت تنص على الآتى" : إن الهرم الأكبر له شكل رباعى الأضلاع، وكل وجه يبلغ طوله ٧ بليثرونات (فوق القاعدة) وارتفاعه ٦ بليثرونات وتقل الأوجه تدريجيًا حتى القمة حيث تبلغ الأوجه ٦ أذرع".

وهناك فرضان لهذه القمة المسطحة وهما: إما أنها كانت فى التصميم المبدئى للمعماريين أو أنها جاءت من التآكل المستمر للقمة؛ وفى الحالة الأخيرة

(١) تاريخ المكتبة ، الكتاب الأول ، ص ٣٩ .

لا نستطيع أن ندرك هذا المفهوم إذا أعدنا تركيب الهرم المكسى، وكل ما نستطيع أن نلاحظه فقط هو أن هذا القياس مطابق لقياس بلينى الذى تحدثنا عنه وأيضا القياس الحالى (وذلك وفقا للتدرج الزمنى). وفى الواقع فإن تطور التآكل يزداد بمرور الزمن منذ العصور القديمة وحتى يومنا هذا. وفى الحالة الأولى فإن بناة الأهرام أرادوا تفادى تهدم حرف حاد جدا ولذلك عمدوا إلى بناء القمة المسطحة لتبلغ ٦ أقدام؛ إلا أن هذا القياس وفقا لتقديراتنا يساوى ٢,٧٧١م. وإذا نظرنا لهذا البعد على أنه قاعدة هرم صغير وحسبنا العمود الساقط لهذا الهرم نجد أنه يبلغ ٢,٢٢م وتعد هذه القيمة مساوية تقريبا لطول التابوت الموجود بغرفة الملك.

وفى الحاله الثانية من المحتمل أنه كان هناك شاهد فى وسط القمة المسطحة مثبتًا ويمثل طرفه قمة الهرم نفسه.

والقياس الكلى للعمود يؤدى إلى التوصل إلى حساب هذه القمة.

ولايمكن تخيل أن يكون وضع أى تمثال فى مثل هذا المكان الضيق لأنه لم يكن ليرى من هذا الارتفاع.

ولم ينحت المصريون على الإطلاق أشكالاً بهذا الوصف وهم الذين بنوا أشكالًا ضخمة مثبتة على مستوى البصر.

ونتيجة هذا التحليل هو أن القياس العام للهرم لم يطرأ عليه أي تغير أو حتى أنه يؤكده وجود قمة مسطحة تبلغ ٦ أذرع وهى التى ذكرها ديودور .

المبحث التاسع : تطبيق النتائج على فقرات للمؤرخين العرب

سوف أنهى هذا الحديث بذكر بعض المقاييس التى ذكرها المؤرخون العرب والتى تؤكد تمامًا جميع النتائج التى قمت بعرضها.

يقول أبوالفرج : إن الهرم الأكبر يبلغ ٥٠٠ ذراع طولاً وعرضًا وهذا بالضبط ما عرضته فى هذا الفصل.

وإذا ضربت قيمة الذراع التى تبلغ ٠,٤٦٢م فى خمسمائة ينتج بالضبط طول القاعدة. وأهمية هذه الفقرة تكمن أساسًا فى أنها تثبت فى المقام الأول قيمة الذراع المصرية.

ويذكرنفس المؤرخ أن ارتفاع الهرم يبلغ ٢٥٠ ذراعًا مما يبدو للوهلة الأولى مخالفًا للنتيجة السابقة لأن الارتفاع الرأسى يبلغ أكثر من ضعف القاعدة. وهذا الارتفاع الذى يبلغ ١٤٤,١٩٤م يكافئ ٣١٢ ذراعًا وربعًا مماثلاً للنتائج السابقة وليس ٢٥٠؛ ولكن تفسير ذلك محتمل وهو أن المؤرخ أعطى هنا القياس بالذراع الحديثة أو بيك بلدى[1]. وفى الواقع فإن بيك بلدى يكافىء ٠,٥٧٧٧ وهكذا فإن ٢٥ بيك تساوى ١٤٤,٤م وبتقريبها إلى ٠,٢ تساوى ارتفاع الهرم. وبصورة أخرى فإن بيك بلدى يساوى مرة وربعًا الذراع القديمة أو أن $\frac{1}{٤}$ ٢٥٠ تساوى $\frac{1}{٢}$ ٣١٢؛ وبلاشك أن هذه النتيجة تبدو مرضية ودقيقة جدًا بدلاً من النتيجة الخاطئة التى يمكن أن نصل إليها من دون تروى.

أما قياس عبدالرشيد البكوى للارتفاع والذى يبلغ ٣١٧ ذراعًا يعد قريبًا جدًا من الرقم الذى ذكرناه ألا وهو ٣١٢ ذراعًا ونصفا[2].

وإذا قمنا بإضافة أربعة أذرع ونصف التى تمثل القاعدة يكون المجموع ٣١٦ ذراعًا ونصفًا.

وتدل هاتان الفقرتان الأخيرتان على أن العرب كانوا يعرفون حساب المثلثات بدقة شديدة لأنه لايمكنهم التوصل إلى معرفة محور الهرم إلا عن طريق

---

(١) استعان أبو الفرج فى كتابه بمصادر مختلفة ومتعددة .فقد أخذ قياس قاعدة الهرم من مصدر والارتفاع من مصدر آخر.

(٢) ترجم السيد سلفستر دوساس هذه الفقرة فى دراسته عن الأهرام كالآتى:
"لقد رأينا قبرًا مبهرًا من مقابر الملوك القدماء، ونظرنا من خلال فتحة أحدثت فى هذا الضريح ويبلغ عمقها ٥٠ ذراعا. وأدركنا أنها أحجار ذات أحجام وضعت فى طبقات. ويبلغ عرضه من الأسفل ٥٠٠ ذراع ، وأن الطول مساو للعرض على طريقة القياس بالذراع، ومكونًا شكل مربع وعلوها ٢٥٠ ذراعًا. والأحجار التى استخدمت فى البناء تتراوح ما بين ٥ إلى ١٠ أذرع...إلخ.
(ملاحظة للسيد سلفستر دوساس؛ هناك كلمة ممحوة لم أستطع التوصل إليها؛ وربما تعنى ذراع العصور القديمة).

الحساب. ويذكر عبداللطيف (الكتاب الأول، الفصل الرابع صد ١٧٥، ترجمة دو ساسى) أنه قال : "إن رجلاً لديه خبرة فى المقاييس يعطى للارتفاع العمودى للهرم الأكبر ٣١٧ ذراعا تقريبًا ولكل جانب من الأربعة أوجه المثلثة التى تميل على هذا العمود ٤٦٠ ذراعًا وقال قبل ذلك " إنه يوجد وجه يزيد عن ١٠ أذرع للجانب".

وهذه المقاييس تعد دقيقة إذا تم تطبيق قيمة الذراع القديمة التى تبلغ ٤٦٢, ٠م، والارتفاع الرأسى مع القاعدة يبلغ ٣١٦ ذراعًا وربعًا كما سبق وأن رأينا. ويبلغ طول الحرف ٤٧١ ذراعا ويعد هذا الخط مهما جدا. وإذا طرحنا طول الحرف للهرم الأصغر الذى تبلغ قاعدته ١٠ أذرع يكون الحرف مساويا ٩,٥ تقريبا وسيبقى ٤٦١,٥ وبالأرقام الصحيحة ٤٦٠.

وفى الحقيقة فإن عبداللطيف يعتقد أن هناك خطأ فى القياس ، كما يرى أنه كان يجب أن يكون طول العمود ٤٠٠ ذراع؛ ولكن فى الواقع كانت ٤٠٠ ذراع هى ارتفاع الأوجه أو الأسطح المثلثية وكل شىء موضح بالتفصيل؛ لأنه يترك القياس الذى يبلغ ٣١٧ ذراعا قائما وهو قياس لايمكن إطلاقا تطبيقه على الارتفاع الرأسى للهرم.

وفى بداية الموضوع يقول عبداللطيف إنه وفقا لمن قاسوا أبعاد الهرمين الكبيرين فإن قاعدة كل منهما تبلغ ٤٠٠ ذراع وكذلك ارتفاعهما وذلك بقياس الذراع الأسود؛ ولكن المؤرخ لايقر هذه المقاييس ربما لأنه يعلم أن الهرمين الكبيرين أصبحا مختلفين.

وفى الملاحظات على هذه الفقرة لاحظ السيد دو ساسى :

أولا أن محالى يذكر المقاييس الآتية ٣١٧و ٤٦٠ ذراعًا ويعطى للواجهة العلوية ٩ أذرع. ثانيا أن يوسف بن التيفازى يعطى أيضا قياسات فى كتابة تاريخ مصر وابن سلامة تبلغ ٣١٧ ذراعا للارتفاع و ٤٦٠ ذراعًا لكل جانب من جوانب المثلث المتساوى الأضلع التى تكون الأوجه المائلة. والتطابق تام هنا ولكن يجب أن ندرك أن كلمة متساوى الأضلع هنا تعنى متساوى الساقين.

ولقد اعتقدنا لفترة طويلة أن أوجه الهرم كانت مثلثات متساوية الأضلاع وكان هذا الخطأ واردًا جدًا بما أنه من قريب من الصعب ملاحظة الفرق بين الخطين اللذين يبلغان ٥٠٠ و ٤٧١ ذراعا وأنه من بعيد . أى من مسافه كافية لرؤية مجموع هذا الأثر الضخم يبدو الفرق أيضًا طفيفًا.

وزاوية القاعدة تساوى ٤٠ً ٥٩َ ٥٧ْ وفى القمة ٤٠ً ٠َ ٦٤ْ بدلا من ٦٠ درجة للمثلث المتساوى الأضلع... وهكذا قد رأينا ست فقرات لمؤرخين كبار عرفوا مصر جيدًا ويؤكدون تماما قيمة الذراع قديمًا.

ملخص هذا الفصل

سوف أجمع بالقليل من الكلمات النتائج الرئيسية التى سبق وأن ذكرناها.

إن قاعد الهرم تبلغ ٢٣٠,٩٠٢م والارتفاع المائل ١٨٤,٧٢٢م وهذان الرقمان يتراوحان بين ٥ إلى ٤ وتمثل القاعدة ٥٠٠ ذراع مصرية و٧٥٠ قدمًا مصرية، وهى تكافئ بالضبط ٤٠٠ بيك بلدى أو ذراع تستخدم حاليًا فى القاهرة ومصر كلها وتقدر بـ ٦٠ قصبة، وهذا هو قياس جانب الفدان عند المصريين حديثًا.

وتمثل هذه القاعدة تحديدًا الجزء ٤٨٠ درجة أرضية خاصة بموقع مصر المتوسط. ويمثل ارتفاع الهرم الجزء الستمائة؛ إلا أن القدماء عرفوا الغلوة التى تقدر بستمائة للدرجة وهى معروفة جدا باسم الغلوة الأوليمبية وقد استخدمها اليونانيون.

ويخبرنا استرابون من جانب آخر أن ارتفاع الهرم الأكبر يبلغ غلوة. ويبدو أن المصريين كان لديهم قياس دقيق جدًا بالنسبة للدرجة الأرضية وعرفنا عن طريق بعض المؤرخين أنه كان لديهم قياس خاص بالأراضى وفى الغالب هذا هو القياس الذى استخدموه.

ولقد أخذوا الجزء الستمائة من هذه الدرجة للغلوة أو قياس المسافة التى تقدر بـ١٠٠ أورجى أو ٦٠٠ قدم.

وأخيرًا استخدموا هذه الغلوة كقياس استخدموه فى بناء الهرم الأكبر والحفاظ للأجيال القادمة على قياس للأراضى والوحدة المترية.

ويمثل الجزء الخامس من القاعدة الذى يمثل أيضًا الفرق بين القاعدة والارتفاع قياسًا يبلغ ١٠٠ ذراع أو جانب الأروره وهى قياس أساسى فى مصر ويستخدم فى تقسيم الأراضى.

ويضم جانب الهرم هذا القياس خمس مرات، والارتفاع أربع مرات أو ٤٠٠ ذراع مما يمثل الغلوة الصحيحة.

وتشمل مساحة المثلث عشرة أروره أما القاعدة فخمس وعشرون أروره.

ويكافئ محيط الهرم نصف دقيقة من الدرجة الأرضية ودوران الأثر المكرر ١٢٠ مرة كان مساويًا لهذه الدرجة.

وهناك الكثير من المقاييس السابقة التى تعد أبعادًا رئيسية فى الهرم الأكبر والأهرام الخمسة الأخرى.

وقد ذكر بلينى بالضبط أبعاد الأهرام الثلاثة. وعادة ما استخدم كل من ديودور وهيرودوت أرقاما صحيحة.

وأخيرا فإن العديد من المؤرخين العرب ـ ومن بينهم عبداللطيف أحد أكفأ المؤرخين ـ قد أكدوا جميعًا أراءنا.

١ ـ حول ٥٠٠ ذراع التى تضمها قاعدة الهرم الأكبر.

٢ ـ حول ارتفاع الأثر الذى ينتج عنه بالضرورة طول العمود الساقط من قمة الهرم أى الغلوة.

وهكذا تضم هذه البنايات الفريدة وغير معروفة الأسرار حتى الآن نتائج مهمة وأعمال جديرة بالإشارة والثناء. وعصر هذه الأهرام يعد غامضا ومجهولا وإن كان هدفها لم يعد غير واضح!! وبالرغم من ذلك فإننا لانستطيع أن نؤكد أنه كان لديهم هدف واحد.

وقد قرأ هيرودوت النقوش التى تآكلت بمرور الزمن ولكن مايزال باقيًا يدل على خلود الهرم الأكبر ويعوضنا كثيرًا عن هذه النقوش. وإذا كان صحيحا أن هؤلاء المؤرخين جهلوا باللغة الهيروغليفية وهذا ما حكمنا به بسبب غياب هذه الخصائص؛ ولكن على الأقل أخذنا فكرة كبيرة عن المعارف التى كان يمتلكها المصريون وقت بناء هذا الصرح، ويجب علينا أن نعترف أنهم كانوا متجهين نحو الهندسة والفلك بصورة عملية!

وهذه الأهرام كانت تمثل الكثير من الأشياء بالنسبة للمحدثين والقدامى وقد وصفها البعض بأنها تدل على الكبر والغرور والبعض الآخر بالخرافة والمعتقدات الباطلة واعتبرت على مر العصور من عجائب الدنيا؛ وربما تم بناء هذه الأهرام

لتكون مقابر كما قال العديد من الكتاب، ولكنها مقابر أمراء أرادوا وسمحوا بأن تشهد الأجيال القادمة على مصر ذات العلم!!

وبالفعل حافظت الأهرام على الهدف الذى بنيت من أجله لأنها حفظت لنا على مثال أكيد على عظمة الأرض ومفهوم عدم تغير القطب.

وهذه الفكرة العظيمة التى تحافظ على المقاييس القومية فى بعض الآثار التى لاتتغير كانت جديرة بأن يقوم بتقليدها الشعوب فى الوقت الحديث وخاصة من قبل فرنسا التى يشهد لها العالم بقياس الأرض ونظام مترى مذهل. وما أجمل هذا الكتاب الذى يمكن أن نتركه للأجيال القادمة إذ أدرجنا فيه جميع النتائج التى توصلت إليها العلوم فى عصرنا الحديث. وفى هذا الاتحاد بين العلوم والفنون - الذى عرفه على ما يبدو المصريون فقط وأدركوا أسراره - يكمن أعظم نصر لأمة متحضرة.

وأعتقد أنه يتعين علىّ الآن أن أذكر مقاييس الارتفاع لجميع درجات الهرم الأكبر، فمعرفة هذا العنصر بصورة دقيقة يعد مهمًا جدًا فى هذا الموضوع، وهذا ما كان ناقصًا حتى الآن لدى من أرادوا حل هذه المشكلة فمن الضرورى إذن أن نزيل أية سحابة تشوب القيمة الدقيقة لهذا البعد؛ ولهذا ذكرت القياس الذى أخذته مع السيد سيسيل بالرغم من أن تفاصيله ليست بنفس دقة السيد لوبير والسيد كوتيل؛ فنحن لم نقس الدرجات إلا لأقرب ٦ خطوط تقريبا ولكن الفروق تبدو أحيانا سلبية وأحيانا أخرى إيجابية، وقد تم تعويض ذلك بسبب العدد الهائل من القياسات كما نعلم أن ذلك يحدث دائما عندما نستخدم الكثير من الملاحظات التى أخذت فى ظروف مشابهة(١).

---

(١) لقد أراد السيد فورييه أن يسمح لى بأن أذكر هنا عرضًا عامًا ثبته ويشير إلى درجة التأكد الناتجة عن عمليات متتالية من هذا النوع .ومن السهل أن نحدد مسبقا اكبر خطأ يمكن الوقوع فيه عند القياس بأداة معطاة . وهذه الحدود خطأ لعملية واحدة يمكن تحديدها إذا طبقنا التجربة بنفس الأداة لعديد من المرات وعلى قياس نفس الشيء .

وعندما ينتج عن طبيعة التجربة نفسها، يمكن أن يكون الخطأ إيجابيًا أو سلبيًا وعندما نقدر هذا الخطأ فمن السهل أن نتوصل لحدود الخطأ الكلى الذى يتم التعرض له أثناء سلسلة طويلة من=

ويجب أن أوضح أن ارتفاعات المداميك لم يتم قياسها من قبل الراصدين من نفس الأماكن، إذن فلن نندهش من الاختلافات الكبيرة التى نراها بين القياسات الجزئية فى الدرجات المتطابقة، وتعد هذه الدرجات مهمة فى الربط لكثير من الزوايا، ومن زاوية لأخرى. بالإضافة إلى ذلك فإن التزيين قد تم بدون أدنى شك بانتظام تام؛ إلا أننا لم نكن مجبرين لأن نقوم بنفس العناية فى تنفيذ نواة العمل ومن ناحية أخرى فإن عدم انتظام المداميك لايمس بأى حال من الأحوال الارتفاع الكلى ونرى أن التناسق موجود على أكمل وجه.

وسوف نلاحظ الفرق الكبير بين ارتفاع الدرجات الأولى والأخيرة؛ فكلما ارتفعنا صغرحجم الأحجار؛ وتبلغ أحجار القمة ٢٠ بوصة (٥٤١ ملليمترا).

=العمليات ، فيجب أن نزيد من الحدود المعروفة للخطأ لعملية واحدة عن طريق الجذر التربيعى لأرقام العملية (وليس للرقم نفسه) والناتج يمثل حدود الخطأ الكلى، ونحن على يقين من أن هذا الناتج يتعدى مجموع الأخطاء ومتأكدون أيضاً من أن خطأ عملية واحدة يقل عن نسبة الخطأ المتوقعة. وبالتالى فمن المرجح جدًا أن خطأ أى ملاحظة يكون أقل من حدوده المسموح بها. وهذا الترجيح يكافئ بطريقة عملية التأكد التام؛ إلا أنه من المرجح أيضًا أن الخطأ الكلى يقل عن ناتج هذه الحدود عن طريق الجذر التربيعى لرقم العملية. إن هذين الاحتمالين اللذين يتعلق أحدهما بالخطأ فى عملية واحدة والآخر بالخطأ فى عمليات آخرى وإذا التزمت بهذه القاعدة فى الحالة الراهنة فسوف أجد أن مجمل الأخطاء التى يمكن أن نكون قد اقترفناها - أى السيد سيسيل وأنا - تساوى أكثر قليلاً من سبع بوصات؛ إذا ما افترضنا أننا قد أخطأنا - فى كل مرة - فى ستة خطوط.

جدول ارتفاعات جميع درجات الهرم الأكبر بدءاً من القمة قام بقياسه كل من السيد لوبير والسيد كوتيل

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
١، ٢	٣/٥/٣	١,١١٧	٤٢، ٤٣	١٠,٥/٥/٣	١,١٣٤
٣	١١/٨/١	٠,٥٦٦	٤٤، ٤٥	٧/٣/١	١,٠٧٢
٤	٥/٩/١	٠,٥٨	٤٦	١١,٥/٧/١	٠,٥٤٠
٥	١,٥/٨/١	٠,٥٤٥	٤٧، ٤٨	١١/٣/٣	١,٠٨١
٦، ٧	٩/٦/٣	١,١٥٧	٤٩، ٥٠	١١/٣/٣	١,٠٨١
٨، ٩	١/٥/٣	١,١١٢	٥١، ٥٢	٨/٦/٣	١,١٥٥
١٠، ١١	٨/٢/٣	١,٠٤٧	٥٣، ٥٤	٧/١١/٣	١,٢٨٨
١٢	١١/٧/١	٠,٥٣٩	٥٥، ٥٦	٣/٥/٣	١,١١٧
١٣، ١٤	٩/٢/٣	١,٠٤٩	٥٧	١٠/٨/١	٠,٥٦٤
١٥، ١٦	٤/٢/٣	١,٠٣٨	٥٨	١١/٩/١	٠,٥٩٣
١٧	٥/٧/١	٠,٥٢٥	٥٩	٠/٠/٢	٠,٦٥٠
١٨، ١٩	٢/٣/٣	٠,٠٦٠	٦٠	٩/٣/٢	٠,٧٥١
٢٠	٨,٥/٨/١	٠,٥٦٠	٦١، ٦٢	١١/٤/٣	١,١٠٨
٢١	٣/٩/١	٠,٥٧٥	٦٣، ٦٤	١٠/٤/٣	١,١٠٥
٢٢	١/١٠/١	٠,٥٩٨	٦٥، ٦٦	٠,٥/٠/٤	١,٣٠٠
٢٣	٤/١١/١	٠,٦٣٢	٦٧	٨,٥/٨/١	٠,٥٦٠
٢٤	٨/٠/٢	٠,٦٦٨	٦٨، ٦٩	٣,٥/٦/٣	١,١٤٥
٢٥، ٢٦	٤/٢/٣	١,٠٣٨	٧٠، ٧١	٥,٥/٥/٣	١,١٢٢
٢٧، ٢٨	٢/٢/٣	١,٠٣٣	٧٢، ٧٣	٦,٥/٩/٣	١,٢٣٣
٢٩، ٣٠	٢/٢/٣	١,٠٣٣	٧٤، ٧٥	٤/٩/٣	١,٢٧٧
٣١، ٣٢	١/٢/٣	١,٠٣١	٧٦، ٧٧	٦/٧/٣	١,١٧٨
٣٣، ٣٤	٩/٢/٣	١,٠٤٩	٧٨، ٧٩	٥/٧/٣	١,١٧٥
٣٥، ٣٦	٣/٢/٣	١,٩٣٥	٨٠	٦/٠/٢	٠,٦٣٣
٣٧، ٣٨	٣/٣/٣	١,٠٦٣	٨١، ٨٢	١/٠/٤	١,٣٠٢
٣٩	١/٨/١	٠,٥٤٤	٨٣	٥/٤/٢	٠,٧٦٩
٤٠، ٤١	٠/٩/٣	١,٢١٨	٨٤	٦/٣/٢	٠,٧٤٦

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
٨٥	١/٦/٢	٠,٨١٤	١٥٩	٧,٢٥/١١/٢	٠,٦٩٥
٨٦، ٨٧	٠/٦/٤	١,٤٦٢	١٦٠	٠/١/٣	١,٠٠٢
٨٨، ٨٩	٢/١٠/٣	١,٢٥٠	١٦١	٧/٧/٢	٠,٨٥٥
٩٠، ٩١	٣/٧/٣	١,١٧١	١٦٢	٧ /٢/٢	٠,٧٢١
٩٢، ٩٣	٠,٥/٨/٣	١,١٩٢	١٦٣	١,٥/٥/٢	٠,٧٨٨
٩٤، ٩٥	٨/١٠/٣	١,٢٦٣	١٦٤	٣ /٧/٢	٠,٨٤٧
٩٦، ٩٧	١١/٢/٤	١,٣٧٨	١٦٥	٦,٥/٦/٢	٠,٨٢٧
٩٨، ٩٩	٣,٢٥/٠/٤	١,٣٠٧	١٦٦	١/١٠/٢	٠,٩٢٣
١٠٠	١١/٠/٢	٠,٦٧٥	١٦٧	٩/١٠/٢	٠,٩٤١
١٠١، ١٠٢	٣/٥/٤	١,٤٤٢	١٦٨	٥,٥/٣/٢	٠,٠٦٨
١٠٣	٩,٥/٧/٢	٠,٨٦١	٢٦٩	٥/١٠/٣	١,٢٥٧
١٠٤	٤/٧/٢	١,٩٠٢	١٧٠	١٠,٥/٠/٢	٠,٦٧٣
١٠٥	١/٠/٣	٠,٩٧٧	١٧١	٧/٠/٢	٠,٦٦٦
١٠٦	٣,٥/٢/٣	١,٠٣٦	١٧٢	١١/٠/٢	٠,٦٧٥
١٠٧	٣,٢٥/٩/١	٠,٥٧٦	١٧٣	١/٢/٢	٠,٧٠٦
١٠٨	٧,٥/١٠/١	٠,٦١٢	١٧٤	٢,٥/٢/٢	٠,٧٠٩
١٠٩، ١١٠	٩/١١/٣	١,٢٩٣	١٧٥	٣/٣/٢	٠,٧٣٨
١١١	٣/٣/٢	٠,٧٣٨	١٧٦	٢,٥/٣/٢	٠,٧٣٦
١١٢	٨/٦/٢	٠,٨٣٠	١٧٧	٧/٢/٢	٠,٧٢٠
١١٣	٧/٩/٢	٠,٩٠٩	١٧٨	٥/٤/٢	٠,٧٦٩
١١٤، ١١٥	٥,٥/٦/٤	١,٤٧٤	١٧٩	١,٥/٧/٢	٠,٨٤٢
١١٦	٠/٠/٢	٠,٦٥٠	١٨٠	١,٥/٧/٢	٠,٨٤٢
١١٧، ١١٨	٣,٥/٩/٣	١,٢٢٦	١٨١	١٠,٥/٦/٢	٠,٨٣٦
١١٩	٠/٩/١	٠,٥٦٨	١٨٢	٩/٨/٢	٠,٨٨٧
١٢٠، ١٢١	٦,٥/١١/٣	١,٢٨٧	١٨٣	١/١٠/١	٠,٥٩٨
١٢٢، ١٢٣	٩,٥/٧/٣	١,١٨٥	١٨٤	٢/١٠/١	٠,٦٠٠

تابع - جدول ارتفاعات جميع درجات الهرم الأكبر بدءاً من القمة

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
١٢٤، ١٢٥	٨/٨/٣	١,٢٠٩	١٨٥	٤/١١/٢	٠,٩٥٧
١٢٦	١٠,٢٥/٩/١	٠,٥٩٢	١٨٦	٢,٥/٥/٢	٠,٧٩١
١٢٧	١١٠/١٠/١	٠,٦١٨	١٨٧	١/٢/٢	٠,٧٠٦
١٢٨، ١٢٩	٧,٥/٢/٤	١,٣٦٩	١٨٨	٣,٥/٣/٣	٠,٧٣٩
١٣٠، ١٣١	٨/٤/٤	١,٤٣٦	١٨٩	٨/٤/٢	٠,٧٧٦
١٣٢، ١٣٣	١/٢/٤	١,٣٥٦	١٩٠	١/٢/٢	٠,٧٠٦
١٣٤	١/٣/٢	٠,٧٣٣	١٩١	٩/٠/٢	٠,٦٧٠
١٣٥	٤/٦/٢	٠,٨٢١	١٩٢	٢/٧/٢	٠,٨٤٤
١٣٦	٧,٥/٤/٢	٠,٧٧٥	١٩٣	٧/٨/٢	٠,٨٨٢
١٣٧، ١٣٨	١/٧/٤	١,٤٩١	١٩٤	٨/٤/٢	٠,٧٧٦
١٣٩، ١٤٠	١٠/٠/٤	١,٣٢٢	١٩٥	١,٧٥/٢/٣	١,٠٣٢
١٤١، ١٤٢	٦/١١/٣	١,٢٨٦	١٩٦	٦ /٩/٢	٠,٩٠٨
١٤٣، ١٤٤	٧/٢/٤	١,٣٦٩	١٩٧	٣,٧٥/٣/٣	١,٠٦٤
١٤٥	٠/٣/٢	٠,٧٣١	١٩٨	٣,٥/٠/٣	٠,٩٨٣
١٤٦	٢/١/٢	٠,٦٨١	١٩٩	١١/١١/٢	٠,٩٧٢
١٤٧، ١٤٨	٤,٥/١٠/٣	١,٢٥٥	٢٠٠	٥,٥/٢/٣	١,٠٤٢
١٤٩، ١٥٠	١٠/١١/٣	١,٢٩٥	٢٠١	١١/١/٤	١,٣٥١
١٥١، ١٥٢	٠/١١/٣	١,٢٧٣	٢٠٢	١ /٤/٤	١,٤١١
١٥٣، ١٥٤	٤/٣/٤	١,٣٩٠	حجر ٢٠٣	٢/١/٤	١,٣٣٠
١٥٥	٨/٦/٢	٠,٨٣٠	حجر ٢٠٣	٢/٧/١	٠,٥١٩
١٥٦	١١,٥/١٠/٢	٠,٩٤٦			
١٥٧	٧/٧/٢	٠,٨٥٥	المجموع	٢,$\frac{1}{6}$ /٣/٤٢٨	١٣٩,١١٧
١٥٨	١٠/١/٢	٠,٦٩٩	التجويف	٨/٧/٠	٠,٢٠٧

جدول ارتفاعات جميع درجات الهرم الأكبر بدءاً من القمة
قام بقياسه كل من السيد چومار والسيد سيسيل

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
١	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	٢٧	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
٢	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	٢٨	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩
٣	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٢٩	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩
٤	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠	٣٠	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
٥	٦/٨/١	٠,٥٥٤٩	٣١	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
٦	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٣٢	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
٧	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	٣٣	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
٨	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠	٣٤	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
٩	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٣٥	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
١٠	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٣٦	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
١١	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٣٧	٠/٧/١	٠,٥١٤٣
١٢	٠/٧/١	٠,٥١٤٣	٣٨	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩
١٣	٠/٧/١	٠,٥١٤٣	٣٩	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠
١٤	٠/٧/١	٠,٥١٤٣	٤٠	٦/١١/١	٠,٦٣٦١
١٥	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٤١	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠
١٦	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٤٢	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥
١٧	٠/٧/١	٠,٥١٤٣	٤٣	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
١٨	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٤٤	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
١٩	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	٤٥	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
٢٠	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٤٦	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
٢١	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠	٤٧	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
٢٢	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	٤٨	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩
٢٣	٠/١١/١	٠,٦٢٢٦	٤٩	٦/٨/١	٠,٥٥٤٩
٢٤	٦/٠/٢	٠,٦٦٣٢	٥٠	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
٢٥	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٥١	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥
٢٦	٦/٧/١	٠,٥٢٧٩	٥٢	١١/١٠/١	٠,٥٩٥٥

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
٥٣	٦/١١/١	٠,٦٣٠١	٧٩	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠
٥٤	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧	٨٠	٠/١١/١	٠,٦٢٣٦
٥٥	٦/٨/٦	٠,٥٥٤٩	٨١	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
٥٦	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	٨٢	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
٥٧	٠/٩/١	٠,٥٦٥٨	٨٣	٦/٣/٢	٠,٧٤٤٤
٥٨	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	٨٤	٠/٤/٢	٠,٧٥٨٠
٥٩	٦/١/٢	٠,٥٩٠٣	٨٥	٦/٦/٢	٠,٨٢٥٦
٦٠	٦/٤/٢	٠,٧٧١٥	٨٦	٠/٩/٢	٠,٨٩٣٣
٦١	٠/٩/١	٠٥٦٨٥	٨٧	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠
٦٢	٦/٨/١	٠,٥٥٤٩	٨٨	٦/٠/٢	٠,٦٦٣٢
٦٣	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	٨٩	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥
٦٤	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٩٠	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠
٦٥	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧	٩١	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥
٦٦	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧	٩٢	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥
٦٧	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٩٣	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥
٦٨	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	٩٤	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥
٦٩	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	٩٥	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
٧٠	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٩٦	٠/٣/٢	٠,٧٣٠٩
٧١	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	٩٧	٦/١١/١	٠,٦٣٦١
٧٢	٦/١٠/١	٠,٦٠٩١	٩٨	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧
٧٣	٦/١١/١	٠,٦٣٦١	٩٩	٠/١/٢	٠/١/٢
٧٤	٦/٠/٢	٠,٦٦٣٢	١٠٠	٠/١/٢	٠/١/٢
٧٥	٦/٨/١	٠,٥٥٤٩	١٠١	٠/٣/٢	٠/٣/٢
٧٦	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠	١٠٢	٠/٣/٢	٠/٣/٢
٧٧	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	١٠٣	٦/٦/٢	٦/٦/٢
٧٨	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	١٠٤	٠/٩/٢	٠/٩/٢

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
١٠٥	٠/٠/٣	٠,٩٧٤٥	١٣١	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧
١٠٦	٦/٢/٣	١,٠٤٢٢	١٣٢	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
١٠٧	١/١١/١	٠,٦٢٢٦	١٣٣	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
١٠٨	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	١٣٤	٦/٢/٢	٠,٧١٧٤
١٠٩	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧	١٣٥	٦/٤/٢	٠,٧٧١٥
١١٠	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧	١٣٦	٠/٦/٢	٠,٨١٢١
١١١	٠/٤/٢	٠,٧٥٨٠	١٣٧	٦/٧/٢	٠,٨٥٢٧
١١٢	٠/٧/٢	٠,٨٣٩٢	١٣٨	٠/١١/٢	٠,٦٢٢٦
١١٣	٠/٩/٢	٠,٨٩٣٣	١٣٩	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧
١١٤	٠/٩/٢	٠,٨٩٣٣	١٤٠	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
١١٥	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	١٤١	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧
١١٦	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠	١٤٢	٦/١١/٢	٠,٦٣٦١
١١٧	٠/٩/١	٠,٥٦٨٥	١٤٣	٦/١/٢	٠,٦٩٠٣
١١٨	٦/١/٢	٠,٦٩٠٣	١٤٤	٦/٢/٢	٠,٧١٧٤
١١٩	٠/٨/١	٠,٥٤١٤	١٤٥	٦/٣/٢	٠,٧٤٤٤
١٢٠	٠/٢/٢	٠,٧٠٣٨	١٤٦	٦/١/٢	٠,٦٩٠٣
١٢١	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠	١٤٧	٦/١١/٢	٠,٦٣٦١
١٢٢	٦/١٠/١	٠,٦٠٩١	١٤٨	٠/١١/١	٠,٦٢٢٦
١٢٣	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	١٤٩	٦/١١/١	٠,٦٣٦١
١٢٤	٠/١١/١	٠,٦٢٢٦	١٥٠	٦/٩/١	٠,٥٨٢٠
١٢٥	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	١٥١	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧
١٢٦	٦/١٠/١	٠,٦٠٩١	١٥٢	٠/٠/٢	٠,٦٤٩٧
١٢٧	٠/١١/١	٠,٦٢٢٦	١٥٣	٦/١٠/١	٠,٦٠٩١
١٢٨	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥	١٥٤	٠/٣/٢	٠,٧٣٠٩
١٢٩	٠/٤/٢	٠,٧٦٨٠	١٥٥	٠/٧/٢	٠,٨٣٩٢
١٣٠	٠/٥/٢	٠,٧٨٥٠	١٥٦	٦/٩/٢	٠,٩٠٦٨

رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر	رقم الدرجة	قدم/ بوصة/ خط	متر
١٥٧	٠/٩/٢	٠,٨٩٣٣	١٨٣	٠/١٠/١	٠,٥٩٥٥
١٥٨	٠/٢/٢	٠,٧٠٣٨	١٨٤	٠/٨/١	٠,٥٤١٤
١٥٩	٠/٠/٣	٠,٩٧٤٥	١٨٥	٠/١١/٢	٠,٩٤٧٤
١٦٠	٠/٣/٣	١,٠٥٥٧	١٨٦	٠/٦/٢	٠,٨١٢١
١٦١	٠/٧/٢	٠,٨٣٩٢	١٨٧	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧
١٦٢	٦/٤/٢	٠,٧٧١٥	١٨٨	١/٠/٢	٠,٦٦٣٢
١٦٣	٦/٤/٢	٠,٧٧١٥	١٨٩	٦/٣/٢	٠,٧٤٤٤
١٦٤	٦/٧/٢	٠,٨٥٢٧	١٩٠	٦/٣/٢	٠,٧٤٤٤
١٦٥	٠/٧/٢	٠,٨٣٩٢	١٩١	٠/٣/٢	٠,٧٣٠٩
١٦٦	٠/١٠/٢	٠,٩٢٠٤	١٩٢	٠/٢/٢	٠,٧٠٣٨
١٦٧	٠/١١/٢	٠,٩٤٧٤	١٩٣	٠/٥/٢	٠,٧٨٥٠
١٦٨	٠/٤/٣	١,٠٨٢٨	١٩٤	٠/٧/٢	٠,٨٣٩٢
١٦٩	٠/١٠/٣	١,٢٤٥٢	١٩٥	٠/١٠/٢	٠,٩٢٠٤
١٧٠	٠/٢/٢	٠,٧٠٣٨	١٩٦	٠/٠/٣	٠,٩٧٤٥
١٧١	٠/١٠/١	٠,٦٠٩١	١٩٧	٠/٢/٣	١,٠٢٨٧
١٧٢	٠/٢/٢	٠,٧٠٣٨	١٩٨	٠/٠/٣	٠,٩٧٤٥
١٧٣	٠/١/٢	٠,٦٧٦٧	٢٠٠	٠/٢/٣	١,٠٢٨٧
١٧٤	٦/١/٢	٠,٦٩٠٣	٢٠١	٠/٦/٣	١,١٣٦٩
١٧٥	٦/٢/٢	٠,٧١٧٤	٢٠٢	٦/٨/٣	١,١٠٤٦
١٧٦	٦/٤/٢	٠,٧٧١٥	٢٠٣	٦/٤/٤	١,٤٢١٢
١٧٧	٦/٥/٢	٠,٧٩٨٦	٢٠٤	٠/٤/٣	١,٠٨٢٨
١٧٨	٠/١١/٢	٠,٦٢٢٦	المجموع	٤٢٥/٩/٠	١٣٨,٣٠
١٧٩	٠/١٠/٢	٠,٩٢٠٤			
١٨٠	٠/٧/٢	٠,٨٣٩٢			
١٨١	٠/٦/٢	٠,٨١٢١			
١٨٢	٦/٩/٢	٠,٩٠٦٨			

الفصل الرابع
تحديد المقاييس من خلال الآثار المصرية المختلفة

المبحث الأول : ملاحظات تمهيدية

من إحدى الطرق التى استخدمها من أرادوا اكتشاف القيمة الحقيقية للمقاييس القديمة هى الطريقة التى تعتمد على البحث عن الكميات التى تكرر وجودها على هيئة أعداد صحيحة فى الآثار القديمة.

وهذه هى الطريقة التى اتبعها "نيوتن" وتعتمد على فكرة غاية فى البساطة؛ ألا وهى أن المهندسين المعمارين وعمال البناء بصفة عامة لم يكن لديهم أية دوافع ليضيفوا - على الخطوط التى تتكون منها تصميماتهم - أبعادًا غير منتظمة وتقسيمات ثابتة وفقًا للمقاييس المعتاد استخدامها والتى كان من الطبيعى والأنسب لها استخدام أعداد صحيحة ولكن الوسيلة فى حد ذاتها كانت تقوم على الافتراض فبالتالى هى غير مؤكدة لذلك يجب التحفظ فى استخدامها.

وأعتقد أنه يجب الاكتفاء باستخدام تطبيقين لهذة الطريقة:

١- من الأفضل اختيار الآثار التى حدد المؤرخون بأنفسهم مقاييسها؛

٢- أما بالنسبة للآثار الأخرى فهم لايقبلون أساسًا سوى المقاييس الكبيرة دون الأخذ فى الاعتبار الأعداد الكسرية ولاحتى الأعداد التى تحتوى على وحدات قليلة.

وخاصة يجب أن نعتبر أن هذه المقاييس التى تحتوى على عدد غير منتظم لاتعطى نتائج محددة وأعنى بالأعداد غير المنتظمة الأعداد الفردية ١١ ، ١٣ ، ٩، ... الخ وبصفة عامة الأعداد التى لا تقبل القسمة.

وخلال عرض أى نظام منتظم يجب أن نتبع تكرار أو تضاعف المقاييس خطوة مماثلة لقسمة الوحدات المترية ذاتها ، وعلى سبيل المثال إذا عرف أن القواسم ثابتة وصحيحة مثل الأعداد ٣، ٦، ١٠ ، ١٢ ... إلخ يجب الالتزام بالكميات المركبة للوحدة المفترضة لهذه الأعداد ٣، ٦، ١٠، ١٢؛ ونتيجه لهذا الشرط تظهر بدون شك الصعوبات الكبرى ولكنها الطريقة الوحيدة للوصول إلى نتائج دقيقة إلى حد ما. ويجب علينا إدراك أن هذه الطريقة الوحيدة على قدر ما فيها من مميزات فلديها عيوبها ويكفى اللجوء إلى مثالين فقط لإثبات ذلك:

إذا اعتبرنا الجانب الأمامى للهرم الأكبر مكونًا من عدد كامل من الأذرع. وإذا عرفت على سبيل المثال أن العدد الصحيح الكامل من ٥٠٠ ذراع فلا أعتقد وجود أى خطأ فى تحديد هذه الوحدة المترية على الأقل بـ ١/٥٠٠ وهى نسبة قليلة للغاية حتى أنها لا تؤثر على قيمة الوحدة ولكن إذا اخترت خلال بحثى أحد الأبعاد الصغيرة مثل تلك التى توجد فى غرفة الهرم والتى تتكون مسبقًا من ١٠ إلى ١٢ ذراعًا فلن أستطيع تحديد قيمة الذراع إلا بالتقريب من عشر أو اثنتى عشرة جزئية وبشكل غير مؤكد للغاية.

ونفترض مبدئيًا أن عمود "دقلديانوس" الشهير بالأسكندرية يحتوى على بعض الأجزاء من القواسم التامة التى تعتبر أحد المقاييس القديمة وتكرر ذلك على هيئة أعداد صحيحة فى جميع أجزاء هذا العمود، وإذا قمنا بإجراء هذا البحث فلن نجد فيه ما يستوفى هذا الشرط أو على الأقل ما يغير المقاييس.

ومن بين المقاييس الدقيقة التى أحصيناها لا يوجد سوى القطر السفلى للقاعدة والارتفاع حيث تحتوى القدم الرومانية على عدد صحيح مثل ٩، ١١ والقدم الناتجة منها هى بمقدار ٢٢٥٢, ٠م أو ٢٩٥٣, ٠م وتختلف المقاييس

الأخرى عنه تمامًا، وبالارتفاع الكلى يصل إلى ٩٧ قدمًا رومانية وكسر ما يعادل ٩٣ وثلث قدمًا مصرية. وإذا قارنا بين الأقدام المختلفة والأذرع القديمة أو الحديثة أو بعض المقاييس الأخرى فلن نجد بينها أى تطابق إلا إذا تصادف ذلك؛ ففى الحقيقة كيف لا يكون ذلك؟.

فهل النسبة " الكورنثية " لم تكن لتختل إذا احتوت جميع أجزاء العمود بدون استثناء على وحدة القدم الرومانية أو أية وحدة قياس أخرى بأعداد صحيحة؟

إن طريقة الأعداد التى تتكون من القواسم التامة كما سبق وأن عرفتها بمعنى أن تكون خاضعة لشروط صارمة هى بلاشك وسيلة لاكتشاف قيمة المقاييس المصرية؛ لأن عمال البناء المصريين يبدو وأنهم قد استخدموا فى الكثير من الأحوال نفس هذه المقاييس باستخدام الأعداد الصحيحة أو الأعداد الصحيحة بالإضافة إلى الكميات المتضاعفة أو التى تحتوى على الوحدات وفقًا للتزايد الاثنى عشرى.

فإذا قمنا كذلك بدراسة أبعاد المبانى بمعنى أن نتبع الطريقة المعاكسة لطريقة المعماريين المصريين فسنتوصل إلى الوحدات والعناصر المكونة لهذه الأبعاد.

وفى هذه النوعية من الدراسات يجب أولاً اكتشاف ما إذا كان الأثر متريًا بمعنى أنه قد ساعد على الحفاظ على بعض المقاييس القديمة، فى حالة عمود الإسكندرية الذى يحظى باهتمامنا دائمًا ومن الواضح أنه لايجب البحث عن المقاييس القديمة ذات الأعداد الصحيحة فى جميع أجزاء الأثر لأن المداميك التى قسمت على أساسها جميع أجزاء هذا العمود لاتتفق على هذا الشرط بالاضافة إلى أننا لانعرف مقياس قاعدة البناء لهذا الأثر حتى أننا لانعرف إذا كانت هذه القاعدة موجودة أم لا وكذلك الحال بالنسبة للقاعدة التى يوضع عليها التمثال.

ولكن هناك بعض الملاحظات التى يجب طرحها وهى التى تفترض معرفة أكثر عمقًا للأثر من تلك التى يكتفى بها دائمًا علماء الأرصاد الجوية فى الحالات المماثلة.

وتكون القاعدة وتاج العمود بنفس المقدار أجزاء متفرقة وكذلك الحال بالنسبة لجذع العمود إلا أنها ليست سوى محاولات بناء فالجذع هو الجزء الذى يتم بناؤه فعليا[١]. وإذا كان هناك جزء يعد إنجازًا لآثار القدماء فلن يكون سوى هذا الجذع! وأجمع العالم بأسره على أن هذا الجذع ينتمى إلى المصريين القدماء أما باقى الأجزاء فهى تعود إلى المعماريين الرومان ويرجع عهدها إلى عصر انهيار الفنون.

وإذا كانت هناك أجزاء فى هذا العمود تحتوى على المقاييس القديمة فهو الجذع فنجد هنا كتلة حجرية واحدة حيث لا يتعارض بناؤها مع الطريقة المستخدمة عند المصريين.

ونجد فى الحقيقة أن قطره يبلغ حوالى ست أذرع ويعد طوله التاسع بالنسبة لأعمدة الغلوة المصرية أو ثلثى طول البليثرونة و هذا الجذع الجرانيتى استحق أن تطبق عليه المقاييس المصرية القديمة؛ وكذلك تم الاحتفاظ بها لهذا الجذع.

والآن سنقوم بعرض أبعاد الآثار المصرية المتعددة عن طريق اختيار بعض الآثار من بين الأعداد المختلفة التى سنقوم بذكرها والنتيجة المستخلصة لن تكون دليلاً على النظام المترى القديم ولكنها بمثابة تأكيد للقواعد التى عرفناها.

المبحث الثانى : أثر أوسيمانديياس (*)

قرأنا فى بحث ديودور الصقلى أن "مقبرة أوسيماندياس تحتوى على دائرة كبيرة من الذهب (أو مذهبة) يبلغ قطرها ٣٦٥ ذراعًا وعرضها ذراعًا، وأن كل تقسيمة تمثل يوم من أيام العام وتم تدوين شروق وغروب الكواكب يوميًا، فهذه الدائرة تمثل أثرًا فلكيًا ومتريًا قديما[٢].

(١) انظر دراسة السيد نويه بمعهد القاهرة، العشارية المصرية، العدد الأول.

(*) المعبد الجنائزى للملك رمسيس الثانى، ويقع على الضفة الغربية للنيل فى البر الغربى لمدينة الأقصر، ويرجع لعصر الأسرة التاسعة عشرة (المراجع).

(٢) انظر ما سبق .

وبعد هذه الفقرة سنقوم بدراسة متعمقة لجميع أجزاء مقبرة " أوسيماندياس" وخصوصًا أبعادها لأنه بدون شك يبدو أن الأبعاد الرئيسية لهذا البناء الضخم الرائع لها علاقة بالنظام المترى القديم.

وهناك طريقتان لتحديد المقاييس القديمة عن طريق تحديد أبعاد الأجزاء المختلفة لهذا البناء : الطريقة الأولى تعتمد على معرفة ما إذا كان هناك بعض الكميات التى تعتبر قاسم تام لهذه المقاييس المختلفة، وسنقوم أولاً بإجراء هذه الدراسة وبعد تحديد الخطوط سنعرض الأبعاد التى تم قياسها فى مصر(١) وبعد ذلك سنوضح النسب بين هذه الأبعاد:

١ ـ ارتفاع الصرح	١,٢٣م	الجزء الخمسون لهذا المقياس ٤٦٢,٠م
٢ ـ طول الفناء	٤٦,٦	الجزء المائة ٤٦٦,٠م
٣ ـ طول كل جانب من جوانب الصرح	٣٠,٨م	الجزء المائة ٣٠٨,٠م
٤ ـ طول القاعدة للعمود الكبير	١١,٧م	الجزء الرابع والعشرون ٤٨,٠م
٥ ـ عرض القاعدة	٥,٥م	الجزء الثانى عشر ٤٦٣,٠م
٦ ـ سمك الصرح من أسفل	٥,٥٢١	الجزء الثانى عشر ٤٦٠,٠م
٧ ـ مقياس الصرح من أسفل الباب	٦,١٨٤	الجزء العشرون ٣٠٩,٠م
٨ ـ عمق الباب الخامس	٢,٣٥٤	الجزء الخامس ٤٧١,٠م
٩ ـ فتحة الباب الثالث	٣,٠٨٥	الجزء العاشر ٣٠٨٥,٠م
١٠ ـ عمق القاعة الثالثة	٢٩,٨٥	الجزء السادس والتسعون ٣١٠,٠م
١١ ـ طول التمثال الموضوع على الحائط	١٣,٩م	الجزء الثلاثون ٣٦٣,٠م

(١) انظر اللوحة ٢٧ ، المجلد الثانى .

وكل هذه الأرقام قد تقلصت بشكل واضح إلى رقمين قيمة كل منهما ٤٦٢, ٠م أو ٤٦٣, ٠م و ٣٠٨, ٠ م غير أن الرقم الأول هو ذلك الذى أسندته إلى الذراع القديمة والآخر للقدم التى اشتقت من الذراع بنسبة ٢ إلى ٣ وهذه النسبة التى يرى "هيرودوت" أنها تتلاءم مع هذين المقياسين المصريين(١).

وارتفاع الصرح يبلغ نصف جانب الأروره نفسها وثالث هذه الآبعاد هو طول كل كتلة من هذا الصرح وهو عبارة عن بليثرونة وهو مقياس مصرى قيمتة ١٠٠ قدم لأن الجزء المائة يعد القدم المصرية ذاتها. والبعد التاسع هو القصبة القديمة التى تساوى عشرة أقدام أو العشارى التى تساوى ستة أذرع وثلثين .

والبعد الرابع والخامس والسادس والثامن والعاشر والحادى عشر هى أيضًا أضعاف الذراع تبعًا للأعداد ٢٤، ١٢، ٥، ٩٦ و ٣ ويبلغ طول الفناء الموجود فيه التماثيل الرئيسية التى تم قياسها وفقًا للمحور وبين الركائز نفسها ٢٩,٧٥م : وهنا تعتبر البليثرونة بقيمة متر تقريبًا وهذا الاختلاف نتيجه لأداة القياس ونتيجة هذه المقاريات المتعددة (والتى من السهل تقريبها أكثر من ذلك) . والأبعاد الرئيسية للبناء تحتوى على مقياسين ذوى قواسم أحدهما ٤٦٣١, ٠م بمعنى أنها نفس قيمة القدم والذراع قديمًا كما قمنا بتحديدهما وهذه الأبعاد تمدنا بمقاييس أخرى مثل: الأورجى ، والبليثرونة ، وضلع الأروره.

والطريقة الثانية التى نريد استخدامها فى هذا البحث هى تلك التى يقدمها لنا وصف "ديودور الصقلى" عندما توصلنا إلى طبيعة وعدد مقاييس بعض أجزاء الأثر؛ فقد وضع بليثرونتين لطول الصرح غير أنه كما رأينا أن كل جانب من الصرح بدون الباب يبلغ طوله ٨, ٣٠م فالبليثرونة تساوى ٨, ٣٠م(٢).

---

(١) لم نستطع قياس سوى الجزء المتبقى لهذا الصرح الذى يبلغ طوله ١٤,٩٤م والجزء الثانى الذى يبلغ ٨,٢م تم ترميمه بعد باقى الآثار الأخرى.

انظر فى النهاية الجدول الخاص بالمقاييس المصرية المأخوذ من هيرودوت رقم (١).

(٢) يمكننا معارضة أن عرض الباب يعتمد على واجهة الصرح ؛ ولكن الصرح له جزءان وبما أن قياس كل منهما يساوى بليثرونة يمكننا أن نقول إن المجموع بليثرونتان .

ووضع "ديودور" ٤ بليثرونات لمقياس كل جانب من جوانب فناء الأعمدة ؛ هذا الفناء غير موجود اليوم .

والفناء المحاط بالأعمدة الذى تبقى منه الأساسات وبعض الأجزاء الصغيرة يبلغ طوله ٤٦,٦ وفقًا للمحور وهذا يساوى بليثرونة ونصف .

وتبلغ إحدى القاعات بليثرونتين ولكن لايوجد أى أثر لها اليوم والصالة التى تحتوى على ستين عمودًا تبلغ مساحتها ٢٩,٨٥م وفقًا للمحور - أى بليثرونة تقريبا .

ووضع " ديودور" لقدم التمثال الأكبر أكثر من سبعة أقدام ومن المؤسف أننا لم نتخذ جميع المقاييس لإحدى هذه الأقدام التى توجد حتى الآن ؛ ولكننا لدينا عرض ظفر الإبهام يساوى ٠,٢٤٣م وعرض الرأس التى يبلغ ارتفاعها ٢,٧٠٧م؛ وهذان العددان يتناسبان مع نسبة ١٢ ضعف للحجم الطبيعى .

وتبعًا لما عرفناه من المعلومات التى قدمتها لنا الآثار عن التمثال المصرى بلغت القدم كذلك ٣,٤م تقريبًا فقدم التمثال بلغت حوالى ٠,٢٨٤م إلا أن ٧ أذرع لـ٠,٤٦٢م لا تساوى إلا ٣,٢٣٤م وهذا فى الواقع أقل بقليل من ٣,٤م إذا كانت الذراع المصرية المقصودة هنا قد تكون أكبر فقط من ١/١٢ فقدم التمثال لم تتعد حتى ٧ أذرع؛ فهذه الحسابات لا تمثل القيمة المحددة للذراع لكنها تخصص حدودًا مؤكدة لا يمكن للذراع تعديها .فأنا أصر على هذه الملاحظة لأن النتائج التى نشرت حتى الآن تبتعد كثيرًا عن القيمة الكبيرة التى سبق وأن وصفت بها الذراع المصرية.

والتمثال الضخم ذو الرأس المنفصل والملقى على الرمال تبلغ ست مرات وحدة كما نقدرها بتسعة مقاييس مختلفة وخاصة بطول الأذن التى تبلغ ٠,٣٢٥م؛ فها هما تمثالان عملاقان متضاعفان ذوا أعداد صحيحة يمثلان القوام الآدمى.

وتعد هذه الملاحظة مهمة نسبيًا للمقاييس الخاصة بالتماثيل المصرية وستتكرر مرة أخرى[1].

أما بالنسبة لسطح المعبد فقد بلغ أورجيين تبعًا لديودور فأنا لاأعلم فى أى جزء يظهر هذا المقياس بالضبط و هو يفوق سمك السقف؛ إلا إذا كان المؤرخ لم يرد الإشارة إلى السطح كاملا.

ويضيف "ديودور" إن أعمدة الواجهة عبارة عن تماثيل يبلغ ارتفاعها ٦ أذرع وتبلغ التماثيل الرئيسية ١٠,٦٣٥م من الرأس حتى القاعدة ويطرح أحدهما من الآخر يتبقى ٧,٤مما يعادل ١٦ ذراعًا لـ٠,٤٦٢م .

ويقول "ديودور" الصقلى" - أيضًا - إن الصرح يبلغ ارتفاعه ٤٥ ذراعًا إلا أن الارتفاع الحالى هو كما سبق وأن ذكرنا ٢٣ م ما يعادل ٥٠ ذراعًا لـ٤٦٢ مليمترا.

ونجد أن ٩,١ مترًا هى عمق ممر الفناء الثانى من الجهات الثلاث التى يحيط بها صفان من الأعمدة، وهذا المقياس يساوى تقريبًا ٢٠ ذراعًا فهل يعد ذلك نفس البعد لعرض السقف الذى يتكون من الحجارة التى تبلغ ١٨ ذراعًا كما يقول "ديودور" ؟

وفى النهاية يتحدث هذا المؤرخ عن تمثالين جالسين يبلغ ارتفاعهما ٢٧ ذراعا مثبتان على حائط البهو الداخلى، وهناك تمثال آخر مقلوبًا على الأرض يبلغ ١٣,٩ م أى ما يعادل ٣٠ ذراعًا ولكن تقريبًا ذلك لن يمثل نفس المقياس[2].

ولا يمكننا أن نترك هذا الأثر المهم بدون بحث ما يتعلق بالدائرة المذهبة التى تتكون من ١٠٠٠ عقدة وسأكتفى هنا ببحث علاقات المقاييس التى يظهرها الأثر من وجهة نظر وصف "ديودور" له كما يعلم الجميع[3] أنها هى الأصح والأكثر دقة.

---

(١) فى نهاية هذا البحث وتفاصيل لمقاييس التماثيل الضخمة التى نجدها فى أثر "اوسيماندياس".

(٢) إن القيمة التى قد تنتج للذراع بعد ذكر هذه الأمثلة الثلاثة ستكون أكبر بـ١/١٠ من ٠,٤٦٢ م . وسأتناول هذه الملاحظة المهمة خلال دراسة المقاييس المصرية.

(٣) انظر وصف طيبة لجولوا وديفيلييه .

كانت هذه الدائرة التى تبلغ ٣٦٥ ذراعًا فوق مقبرة وقد قمت بقياس عرض الأثر فوجدته ٥٦,٤٣٤ م، فدائرة بهذا القطر قد يبلغ محيطها ١٧٧ مترا حيث إن الجزء ٣٦٥ يبلغ ٠,٤٧م ما يعادل ذراعًا تقريبًا. كذلك عرض هذا الأثر يساوى قطر الدائرة الذى قد يبلغ ٣٦٥ ذراعًا[1] أما إذا كانت الدائرة المقصودة قد وضعت على هذا السطح الكبير كان يجب أن يتم وضعها على مسافة قليلة من الأطراف وقطر دائرة يبلغ ٣٦٥ ذراعًا بمعنى ١١٦,١٤ ذراعًا بما يعادل ١٨٠ قدمًا مصرية أو ٣٠ أورجى يبلغ كل وحدة منها ٦ أقدام.

وفى الواقع فإن ٣٠ أورجى تساوى ٥٥,٤م إلا أن عرض الأثر شاملا الحائطين يبلغ ٥٦,٤٣٤م كما سبق وذكرنا وذلك أوضح أنه تخطى حقيقة القطر المفترض.

وخلاف ذلك ١١٦,١٤ ذراع لمقياس ٠,٤٦٢م يساوى ٥٣,٧م وهذا يعد مقياس القطر الداخلى للدائرة وإذا أضفنا إليه ذراعا للسمك سيكون لدينا ٢٥,٧م. أى ما يساوى أورجى بقيمة ٣ ديسيمترات تقريبا.

إذا فأعتقد أنه يجب البحث عن مكان هذه الدائرة على سطح الأثر فوق القاعة التى تحتوى على ستين عمودًا أو حتى فوق القاعة الخارجية حيث إن قطر الدائرة بلغ ٨ أقدام أو ٣٠ أورجى وقد تم تقسيمه إلى ٣٦٥ جزءًا بما يعادل الطول الدقيق للذراع. وأخيرًا ليس هناك ما يستدعى الشك فيما رواه ديودور الصقلى[2].

فأنا لا أبالى بعد ذلك بمعرفة ما إذا كانت الدائرة مصنوعة من الذهب الحقيقى أم لا فمن المحتمل أنها كانت مطلية بالذهب.

والمؤرخون الذين رفضوا تصديق وجود هذه الدائرة الفلكية التزموا بذلك فقط؛ لأن افتراض وجود مثل هذه الكتلة الذهبية أمر غير مصدق ويبدو لى أنهم لم يمعنوا التفكير والنقد.

---

(١) إن أسوار بابيلون بلغت كما نعلم ٣٦٥ غلوة دائريا. انظر الفصل العاشر.

(٢) وجدت عدد ٧ رؤوس ونصف فى ارتفاع التماثيل مما يعادل ٠,٢٤٧ م لكل رأس و يبلغ ارتفاعها ١,٨٤٧م . انظر الفصل الخامس، مقاييس التماثيل المصرية.

تماثيل أثر اوسيماندياس الضخمة

١ـ تمثال اوسيماندياس

فيما يخص العمود الأول قمت بجمع الاثنى عشر مقياسًا التى استخلصتها من هذا التمثال الضخم وأجزائه وتوصلت فى العمود الثانى إلى القياسات لهذه الأجزاء وقد تم حسابها عن طريق القوام الذى يبلغ ١,٨٤٧ م. وهو نفس القوام المترى المصرى[1].

الرأس		
١ . ارتفاع الرأس	٢,٧٠٧م	٠,٢٤٧م
٢ . المسافة بين الأذنين مرورًا بالوجه	٤,٠٨	٠,٣٤
الجسم		
٣ . المسافة بين الكتفين مرورًا بالصدر	٧,١١	٠,٥٩
٤ . عرض الكتفين مأخوذ بمقياس عمودى	٦,٨٤	٠,٥١
الذراع واليد		
٥ . من الكتف إلى الكوع	٣,٩	٠,٣٢
٦ . دوران الذراع حتى مفصل الكوع	٥,٣٣	٠,٢٨
٧ . قطر الذراع من الكوع إلى الكتف	١,٤٦٢م	٠,٠٩١
٨ . طول السبابة	١,٠	٠,٠٨٣
٩ . طول ظفر الأصبع الكبير	٠,١٩	٠,٠١٤
١٠ . عرض الظفر	٠,١٦	٠,٠١٣٣
القدم		
١١ . عرض القدم من مفصل الإبهام حتى مفصل الأصبع الصغير مرورًا بوجه القدم	١,٣	٠,١١
١٢ . عرض ظفر الإبهام	٠,٢٤٣	٢,٠٢
عرض قاعدة التمثال	٥,٥م	
طول قاعدة التمثال	١١,٧	

(١) وجدت عدد ٧ رؤوس وتصف فى ارتفاع التماثيل مما يعادل ٠,٢٤٧ م لكل رأس والتى يبلغ ارتفاعها ١,٨٤٧ م ، انظر الفصل الخامس، مقاييس التماثيل المصرية.

ومن هنا يتضح أن الأعداد التى يتكون منها العمود الثانى هى الجزء الثانى عشر للأعداد المكونة للعمود الأول، إلا أنه يجب ملاحظة أن المقياس (٦) يجب أن يقرأ٣٣ ,٣ م وليس٣٣ ,٥ م، إذن فهو يساوى النسبة الطبيعية مضروبة فى اثنى عشر.

أما بالنسبة للمقاييس (٤) ، (٧) ، (٩) والتى تعتبر مقاييس كبيرة إلى حد ما فقد أظهرت أن التمثال به العديد من الأجزاء ذات نسب أكبر بكثير من النسب الموجودة فى التمثال العادى.

وأخيرًا يبدو أن مقياس الرأس الذى يبلغ٧٠٧ ,٢م تم قياسه من الذقن وليس من فوقها وهذا المقياس كان يجب أن يبلغ٩٦ ,٢م.

وجدير بالذكر أن هذه النسبة المضاعفة أو غير المضاعفة مثل (٦) , (١٢) توجد فى جميع الأجزاء المكونة للأشكال المصرية سواء العملاقة أو الصغيرة .

وسنرى سويًا مثالاً آخر ولكن يجب علينا الاعتراف أولاً بضخامة تمثال أوسيمانديياس المطلقة، ووجدنا أنها بلغت ١٢مرة وحدة طبيعية أى مايعادل ١٢ مرة٨٤٧ ,١م:

والتمثال واقفًا بلغ ارتفاعه١٧ ,٢٢م حوالى٦٨ قدمًا وهذا العدد يساوى٤٨ ذراعًا قديمة.

والتمثال جالسًا سيبلغ ١/٥ أقل من النسبة السابق ذكرها بارتفاع ٤٠ ذراعًا أو ٦٠ قدمًا مصرية أى ٤٧ ,١٨م.

وبلغ طول القاعدة ٢٤ ذراعًا وعرضها ١٢ ذراعًا.

ووفقًا لهذا التمثال الذى يبلغ ٤٨ ذراعًا كان يجب أن تبلغ القدم أكثر من ٧ أذرع . كما قال "ديودور"؛ لأن القدم فى التمثال البشرى تبلغ ٦ مرات ونصف[1]

---

(١) انظر فيما يلى الفصل الخامس.

إلا أن ٧ أذرع لا تساوى إلا ٤٥ ذراعًا ونصف للارتفاع الكلى وأن ٤٨ ذراعًا تساوى ٧ أذرع و١٣/٥ للقدم أو٣,٤ م تقريبًا وهذا المقياس تم استنتاجه من عرض الظفر كما سبق وذكرنا .

٢ـ تمثال آخر سقط أرضا

ـ طول العين	١٨,٠م	٠,٠٢٩ م
ـ طول الأذن	٠,٣٢٥	٠,٠٥٤
ـ طول الفم	٠,٢٩٨	٠,٠٤٩
ـ عرض الوجه	٠,٩٧٥	٠,١٦١

وهذه الأعداد تفترض نسبة ٦ وحدات طبيعية ـ أى ما يعادل ٢٤ ذراعًا ـ أى ما يعادل ١٠,١١م.

وفى الحقيقة إن كل هذه الأعداد المكونة للعمود الأول ستة أضعاف الأعداد المكونة للعمود الثانى.

وهذه هى نفس النسبة الموجودة فى تماثيل الأقصر كما سنرى مؤخرًا ويتكون الرأس العملاق من الجرانيت الوردى وتم اكتشافه ضمن البقايا وكان ساقطًا على الأرض وهذا الرأس يحتوى على مقياسين أحدهما يكون الذراع، وهذا المقياس يظهر فى رباط الذقن الذى بلغ ارتفاعه ٠,٤٦ م وعرضه ٠,٢٣١ م ـ أى ما يعادل ذراعًا ونصف ذراع ويبلغ ارتفاع الرأس ١,٠٠١ م وارتفاع الأذن ٠,٣١١م ونرى أن هذا التمثال قد بلغ ١٦ذراعًا أو أربع وحدات طبيعية.

وهكذا نجد أن هذين السبيلين اللذين أتبعناهما لمعرفة المقاييس المصرية القديمة عبر أبعاد تمثال اوسيمانديا‌س الأثرى قد أظهرا نتائج مماثلة ويمكن أن

نستنتج أن الذراع المصرية الناتجة عن هذه الأبعاد المقارنة تساوى ٠,٤٦٢ م أو ٠,٤٦٣ م .

وتبلغ البليثرونة ٣٠,٨ م والقدم ٠,٣٠٨ م ونجد أن جميع المقاييس الأخرى تستنتج من هذه المقاييس.

وعندما قام "ديودور" بوصف هذا الأثر فقد استعان بهذه المقاييس ، وعلى الأرجح التى أملتها عليه الوحدات الطبيعية أو التى تقدمها الكتب المصرية القديمة، ويتضح من ذلك أن هذه المقاييس هى مقاييس مصر القديمة.

والمؤرخون الذين قاموا بوصف عجائب مصر القديمة لم يركزوا على التفاصيل المتعلقة بالآثار الفنية ونادرًا ما نجد فى كتاباتهم مقاييس المبانى كما جاء فى وصف ديودور لأثر أوسيمانديـاس وعن طريق هذا العدد الهائل للمقاييس التى سنستعرضها سويا، ولن نستطيع الاستعانة بإحدى هاتين الطريقتين المتاحتين لمعرفة المقاييس القديمة؛ فأفضل هذه الطرق هى التى تعتمد على مقارنة الأبعاد الحالية عبر الأعداد التى توصل إليها القدماء.

ومن بين الآثار التى سنستعرضها سويًا لا يوجد سوى المسلات التى سبق وأن أشار القدماء فى كتاباتهم إلى ضخامتها وعظمتها وستتأكد فى هذه المسلات القيمة الحقيقية للذراع المصرية.

والطريقة التى سنتبعها فى هذا الفصل ستكون تقريبًا الطريقة التى تعتمد على البحث عن الأجزاء ذات القواسم التامة ولن نجد فقط فى هذه الأجزاء القيمة الدقيقة للذراع والقدم بل أيضًا سنعرف أن هذه المقاييس تكررت وتضاعفت وفقًا للنسب .

وهذا الشرط يرتبط أساسًا بطبيعة النظام المترى المصرى والذى بدونه ـ كما سبق وذكرنا ـ لن نستطيع استخلاص النتائج عبر هذه الأجزاء.

المبحث الثالث: المعابد

١ ـ ماميزى دندرة

إن هذا الأثر الصغير يعد أحد الآثار المنتظمة التى رأيناها فى مصر، وقد اشتهر هذا الأثر بدقة المقاييس والتوزيع الأمثل لأجزائه .

وقاعة المعبد الثانية بها ضلع يعد ضعف الضلع الآخر. ويأتى بعد ذلك قدس الأقداس الذى يعتبر طوله ضعف عرضه (١)، وأخيرًا الجانبان الداخليان لصالة الأعمدة الرئيسية هما أيضا أحدهما ضعف الآخر، وأحد هذين الجانبين له خمسة أعمدة متداخلة والجانب الآخر له عشرة أعمدة.

ونجد فى هذه القاعة افريز يتكرر خمس مرات على الحائط الصغير وعشر مرات على الحائط الكبير.

وفى الخارج تكررت الزخرفة الخاصة بالإفريز خمس مرات على الحائط السغير وتسع مرات على الحائط الكبير وهذا الإفريز هنا أطول من الإفريز الداخلى؛ ويرجع ذلك لسمك الركائز الخارجية التى تكون عمودًا بارزًا وتتكرر نفس الملاحظات فى باقى أجزاء المعبد.

وبنظرة متعمقة نرى أنه هناك رسم واضح والمفترض أنه يتم الاستعانة فيه بالمقاييس الدقيقة. ومن العجيب ألا نجد فيه المقاييس المصرية القديمة التى استخدمت الأعداد وها هى النتيجة المستخلصة من البحث الأول:

---

(١) يتعامد هذان الجزءان أحدهما على الآخر.

قدس الأقداس طول	٩,٢٣م	٢٠ذراع	٠,٤٦٢م
قدس الأقداس عرض	٤,٦٢	١٠	٠,٤٦٢
القاعة الأولى طول	١٠,١٨	٢٢	٠,٤٥
القاعة الأولى عرض	٤,٩٥	١١	٠,٤٥
المساحة الداخلية لصالة الأعمدة بالنسبة للجانب الصغير	١٥,٦٠	٣٤	٠,٤٦٢
المساحة الداخلية لصالة الأعمدة بالنسبة للجانب الكبير	٣١,٢٠	٦٨	٠,٤٦٢
المساحة الخارجية لصالة الأعمدة بالنسبة للجانب الكبير	٣٣,٤	٧٢	٠,٤٦٣
عرض الباب الذى يصل بين القاعة الأولى والقاعة الثانية	٢,٧٨	٦	٠,٤٦٣
عرض صالة الأعمدة	١,٩	٤	٠,٤٦٣
مدخل المعبد على يمين الباب	٤,٧٥	١٠	٠,٤٦٣

المقياس الأول يعادل قصبتين[1] كبيرتين أو ٣٠ قدمًا مصرية .

المقياس الثانى والعاشر يعادلان قصبة أو ١٥ قدمًا مصرية.

المقياس السابع يعادل ١٨ أورجى أو ١٠٨ قدمًا مصرية.

المقياس الثامن يعادل ١ أورجى ونصف أو ٩ أقدام .

المقياس التاسع يعادل ١ أورجى أو ٦ أقدام.

وفقًا لهذة النتائج يتضح أن هذا الأثر يحتفظ بصورة دقيقة بقيمة مقاييس الذراع والقدم المصرية.

ونرى أن القاعة التى تسبق قدس الأقداس هى الوحيدة التى يعتبر عرضها أقصر إلى حد ما وما تسبب فى هذا الاختلاف خطأ ما فى البناء أو فى القياس.

٢ ـ معبد الفنتين

خلال وصفى لآثار الفنتين[2] قمت بالإشارة إلى النسب المنتظمة لمعبد الجنوب ذى الأبعاد الصغيرة مقارنة بالمبانى الكبيرة فى مصر القديمة ولكن تخطيطه يعد

(١) وفقًا لهيرون السكندرى كان طول هذا المقياس ١٠ أقدام ولكن كان هناك قصبة بلغ طولها ١٥ قدما، انظر الفصل التاسع.

(٢) انظر الفصل الثالث من وصف آثار العصور القديمة.

نموذجًا مكتملاً لمعابد اليونان متعددة الأعمدة؛ وهذا هو السبب الذى يجعلنا نقوم بدراسته من حيث نسبة المقاييس القديمة.

ونجد أن مقياس التناسب المزدوج أو قطر الأعمدة يساوى ٠,٧٧ م وهذا المقياس يعادل ١/٢ ٢ قدمًا مصرية ، إلا أن هذا المقياس يظهر فى مجموعة من الأبعاد الموجودة فى المبنى.

الستائر الحجرية	مقياس التناسب	قدم	ذراع
جذع وقاعدة العمود	٣	٧/١/٢	٥
تاج العمود	٣	٧١/٢	٥
طبلية العمود والعتب	١	٢١/٢	١٢/٣
الإفريز بالشريط	١	٢١/٢	١١/٤
العمود حتي الطبلية	٤	١٠	٦٢/٣
الطراز المعمارى بالكامل	٦	١٥	١٠
عرض المعبد	١٢	٣٠	٢٠
عرض المعبد بين الأروقة	١٢	١٦	١٠٢/٣
طوله بالتقريب	١٦	٤٠	١١/٢
الدعامات وطبليات التيجان	١٦	٢١/٤	١١/٢
الستائر الحجرية	١٦	٤١/٢	٣
قواعد الركائز	١٦	٣	٢
العتب	١٦	١١/٢	١
طول الأشخاص فى اللوحة الرئيسية	١٦	٦	٤
مقعد وقاعدة شكل آمون	١٦	١١/٢	١
عرض المذبح	١٦	٣	٢
القارب	١٦	٩	٦
ارتفاع اللوحة	١٦	٧١/٢	٥

٣ ـ ادفو

تظهر النسب بين أجزاء المعبد الرائع المعروف حاليًا بمعبد " ادفو " بصورة أكثر وضوحًا وخلال وصفى لهذا البناء الذى لايزال على شاكلته الأولى أصررت

على القسمة المنتظمة للأجزاء التى يتكون منها المعبد[1]؛ فليس هناك آثر مصرى قديم يشهد على هذه النسبة التامة والتناسق الرائع بين الخطوط التى أفهمت السيد كاترمير دو كينسى أن العمارة تعد أنغامًا مرئية وليست سمعية. وفى الحقيقة يعتبر الطول الكلى للمعبد ضعف عرضه وكذلك عرضه يعد ضعف ارتفاعه.

وعرض الصرح الذى صمم بشكل هرمى وسبق بناؤه فى كل المعابد المصرية القديمة؛ هذا العرض يعد أيضًا ضعف الباب ، ويبلغ ارتفاع الباب أربعة أضعاف، أما عرض المعبد فهو ستة أضعاف؛ وكذلك يبلغ طول الصرح ضعف ارتفاعه ويبلغ طول قدس الأقداس ضعف عرضه... الخ .

وقد سبق أن قمت بعرضها خلال وصفى لمعبد " ادفو" ولكن هناك إضافة بسيطة ألا وهى أن النصف قطر أو مقياس التناسب لأعمدة الفناء يقسم معظم الأبعاد.

ونجد أن العمود الأخير وكذلك الباب يبلغ ١٢ مقياسًا تناسبيًا ويبلغ التاج اثنين ويبلغ السطح ثلاثة مقاييس .

ومما يذكر أننى خلال وصفى لادفو اكتفيت بتقديم الأعداد التى توضح نسب أبعاد المعبد، وهذه الأعداد ٣٠٠، ١٥٠، ٧٥، ١٠٠، ٥٠، ٢٥، ٩٠، ٢٥؛ ٤٨، ٢٤، ٢٤، ١٢، ٣٠، ١٠ كانت غاية فى الوضوح فحتى الآن لم أوضح نوع المقياس الذى ترتبط به هذه الأعداد غير أنها تدل على قدر من الأذرع بقيمة ٤٦٢ أو ٤٦٣ مليمترًا لكل وحدة ، وهذه القيمة نتجت عن الحسابات السابقة وهذا ما يثبته الجدول التالى[2]:

---

(١) انظر الفصل الرابع، وصف آثار العصور القديمة.

(٢) نلاحظ أن العديد من المقاييس غير دقيقة إلى حد ما مما يدفعنا إلى إسناد ذلك إلى أخطاء فى البناء أو القياس إلا أن النسب الكبيرة لم تتأثر بذلك.

الأبعاد	القيمة بالمتر	عدد الأذرع	عدد الأقدام
الطول الكلى	١٣٧,٩٨	٣٠٠	٤٥٠
العرض الكلى (الخارجى) للمعبد	٤٧,٠٤٨	١٠٠	١٥٠
طول الصرح	٦٩,٠٢٨	١٥٠	٢٢٥
ارتفاع الصرح	٣٤,٩٧٤	٧٥	١١٢,٥
بروز الصرح عن السور المربع	١٠,٩٧٤	٢٤	٣٦
عمق باب الصرح	١٠,٩٩	٢٤	٣٦
عرض باب الصرح	١١,٣٦٧	٢٥	٣٧,٥
ارتفاع باب الصرح حتى العتب	٥,٣٠١	١٢	١٨
ارتفاع باب الصرح أسفل العتب	٢٢,٦٣١	٥٠	٧٥
عرض الفناء بين الأعمدة	١٥,٤٣٢	٣٣,٥	٥٠
قطر أعمدة الفناء	٣٤,٤٦	٧٥	١١٢,٥
ارتفاع صالة الأعمدة	١,٣٨٤	٣	٤,٥
عرض المعبد (خارجيًا)	١١,٤٨	٢٥	٣٧,٥
واجهة الرواق	٣٣,١٣٤	٧٢	١٠٨
الجهة الخارجية للرواق (بروز)	٤١,٥٥	٢٠	١٣٥
الرواق الأول (بروز خارج المعبد)	١٨,٧٠٥	١٠	٦٠
طول الرواق الأول	٣,٧١	٨	١٢
عرض الرواق حتى الستائر الحجرية	٣٤,٨٤	٧٥	١١٢,٥
ارتفاع الرواق الأ ول	١٤,٠٥	٣٠	٤٥
ارتفاع الرواق فوق مستوى الأرض بصفة عامة	١٥,٦٧٤	٣٣,٥	٥٠
طول القاعة الأولى بعد الرواق الثانى	١٧,١٦٣	٣٧,٥	٥٤
طول الرواق الثانى	٢٠,٤١	٤٥	٥٤
طول القاعة التى تسبق قدس الأقداس	١٣,٥٣٥	٤٥	٥٤
عرض نفس القاعة	٤,٥١	٣٠	٤٥
عرض قدس الأقداس المسافة بين الأسدين	٤,٣	١٠	١٥
قاعدة ميل الصرح	٣,٠٨٦	٢٥	٣٧,٥
ارتفاع باب الصرح حتى العتب	٢٢,٦٣١	٦٣/٢	١٠
	٢٢,٦٣١	٤٨	٧٢

وهنا بدأنا أن نلاحظ أن التنسيق المعمارى لم يضطرب نتيجة لاستخدام هذه المقاييس المحددة؛ ولأن ذلك يعد محل اعتراض كان يمكن أن يوجه إلى كل الاعتبارات التى سبق وأن قدمتها خلال وصفى لعمود دقلديانوس ففى مصر

نجد أن النسب المعمارية والنسب بين المقاييس جزءًا لا يتجزأ فالتناسق بين أحدهما ناتجًا عن استخدام الآخر.

ونتيجة للتأقلم على هذه العلاقات البسيطة للنظام المترى أصبحت العين تبحث عنها وكل ما تقع عليه وخاصة فى الآثار بحيث إن المعمارى المصرى لم يكن فى حاجة إلا إلى بعض التنسيق البارع للمقاييس الشائعة ليرضى الأذواق.

٤- أرمنت

بما أن هناك مقياس لقياس فيضان النيل فى آرمنت فمن الطبيعى أن أبعاده كانت متعددة[1] فليس من العجيب أن نجد فى المعبد أبعادًا متعددة تقاس بالذراع . ويتضح ذلك من خلال الجدول الآتى:

الأبعاد	القيمة بالمتر	عدد الأذرع	عدد الأقدام
الطول العام للمعبد	٤٦,٧	١٠٠	١٥٠
العرض الداخلى للفناء المكشوف	١٥,٤	١٠٠	٥٠
العرض الأمامى للمعبد	١٨,٤١	٤٠	٦٠
العرض الخلفى للمعبد	١٣,٧٠	٣٠	٤٥
عرض المعبد	٨,٠٤	١٨	٢٧
طول المعبد	١٧,٩١٦	١٨	٥٨
ارتفاع الأعمدة الخارجية	١١,٠٤٥	٢٤	٣٦
ارتفاع الأعمدة الوسطى	٩,٦١	٢٠	٣٠
ارتفاع طبليات التيجان	١,٣٨١	٣	٤,٥
ارتفاع الأبواب الجانبية :			
الباب الأول	١,٨٧	٤	٦
الباب الثانى	٢,٧٦١	٦	٩

٥- معبد ايزيس بالكرنك

إن المقاييس التى توصلت إليها من خلال هذا المعبد الصغير الذى حظى بناؤه وتشييده بعناية تامة بجميع أركانه تؤكد أن هذا المعبد خير مثال لبعض المقاييس القديمة فنجد أن عرض المعبد هو أكبر جزء يستحق البحث لأن هناك جزءًا من

(١) انظر الجزء المتعلق بحوض أرمنت .

طول المعبد قد اختفى وأعتقد أن هذا العرض يبلغ ٢٢,٢١م والجزء الـ ٤٨ لهذا القياس يساوى ٠,٤٦٢٣ م وهذا بالضبط قيمة الذراع ؛ فيبلغ عرض المعبد ٤٨ ذراعًا. وعرض الرواق المواجه للأعمدة يبلغ ٦,٤ م أى ما يعادل ١٤ ذراعا. وأكبر بُعد للرواق يبلغ ١٠,٧٨م ، ٠,٣٠ م تقريبًا - أى ٢٤ ذراعًا بما يعادل نصف عرض المعبد.

وتبلغ مساحة القاعتين الجانبيتين على اليمين وعلى اليسار ٣,٧م على ٤,٦٢ م وبالتحديد ٨ أذرع على ١٠.

ويبلغ طول القاعة الوسطى ٥,٠٦ م - أى ما يعادل ١١ ذراعًا ويبلغ عمق مشكاة قدس الأقداس ٠,٩٤ م بما يعادل ذراعين.

وبالنسبة لعرض السلم فقد يبلغ ٠,٩٢٥ م بما يعادل ذراعين بالتحديد، وكذلك يبلغ طول الممر الجانبى ٥,٥٤ م - أى ما يساوى ١٢ ذراعًا وأخيرًا فقد أهملت العديد من المقاييس التى تعادل عددًا من الأذرع وجدت أنها صغيرة لدرجة أنها لن تعطى النتائج المؤكدة مثل المقاييس الأخرى .

٦ـ معبد الكرنك الكبير

يبلغ عرض الفناء الأول للمعبد ١٠٢,٢١ م - أى ما يعادل ٢٢٠ ذراعًا أو ٣٣٠ قدمًا ويبلغ العمق ٧٨,٦٥ م - أى ما يعادل ١٧٠ ذراعًا أو ٢٢٥ قدمًا ويبلغ طول قاعة الاعمدة الملحقة بالمعبد ٢٤,٢٤ م - أى ما يعادل ٥٤ ذراعًا أو ٨١ قدمًا مصرية. ويبلغ القطر الخارجى للأعمدة الكبرى للقاعة التى يرتكز سقفها على الأعمدة ٩,٨١ م - أى ما يعادل ٦ أذرع أو ٩ أقدام .

والعرض الداخلى للمقاصير الجرانيتية يبلغ ٤,٢٢٢ م - أى ما يعادل ٩ أذرع ، ويبلغ طول الفناء ذو الأعمدة التى تستند عليها تماثيل ٧٣,٩٩ م - أى ما يعادل ١٦٠ ذراعًا أو ٢٤٠ قدما.

ويبلغ العـرض ١٨,٩٢ م ـ أى مـا يعـادل ٤٠ ذراعًـا أو ٦٠ قـدمًا ويبلـغ عـرض دعـائم التمـاثيل ١,٤٠ م ـ أى مـا يسـاوى ٣ أذرع. وجـدير بالذكـر أننا وجـدنا فى هذا الأثر الموجود بطيبة قديمًا جميع التطبيقات المتعلقة بهذا المقياس ولكن من الأفضل بحث ودراسة آثار أخرى فى مختلف أنحاء مصر .

٧ـ قاو الكبيـر

إن مـقيـاس التنـاسب أو نصف القطر الداخلى للأعمـدة يسـاوى ١,١٦ م ـ أى مـا يعـادل ثلاثة أضعـاف مـقيـاس التناسب بمعـبد الفنتين وهـذا المقيـاس يعـادل ذراعين ونصف .

وتخضع الأبعاد الرئيسية للمعبد إلى هذا المقياس وبالتالى فستعادل ضعف قيمة الذراع.

وبمقارنة مقاييس هذا المعبد بمقياس التناسب والذراع والقدم نحصل على النتيجة الآتية(١).

الأبعاد	القيمة بالمتر	عدد الأذرع	عدد الأقدام
الواجهة	٤٠	١٠٠	١٥٠
الارتفاع الكلى	٣٣/١	٣٣ ١/٣	٥٠
العمود (القاعدة والطبلية)	١٠	٢٥	٣٧,٥
خرجة السطح	٣	٧,٥	٣٧,٥
العتب والشريط	١,٥	٣ ٣/٤	٣٧,٥
الإفريز	١,٥	٣ ٣/٤	٣٧,٥
ارتفاع المداميك	٠,٥	١,٥	٣٧,٥
ارتفاع الباب	٦	١٥	٢٢,٥
تاج العمود	٢	٣	٧,٥
نصف القطر	١	٢,٥	٧,٥

(١) انظر وصف قاو الكبير الفصل الحادى عشر.

٨ـ الأشمونين

وتجدر الإشارة إلى أن رواق معبد الأشمونين يستحق نوعًا من البحث والدراسة على الرغم من بعض التدمير الذى لحق بهذا المعبد(١).

ويبلغ القطر الداخلى للعمود ٢,٨ م وفقًا لمقياس المحيط الذى يبلغ ٨,٨ م فهذا القطر يبلغ ٦ أذرع.

ويبلغ ارتفاع العمود شاملا القطر ١٣,١٦ م والقاعدة ٧ ديسمترات والإجمالى ١٣,٨٦ م بما يعادل ٣٠ ذراعًا، أما بالنسبة لخرجة السطح فلم يتم قياسها بدقة ولكننا يمكننا مقارنتها بالعمود الخامس أى ما يعادل ٦ أذرع .

ولقد ذكرت هنا معبد " الأشمونين " بسبب النسبة الضخمة وكذلك التقسيمات المنتظمة التى تزين شكل العمود ، فأجزاؤه تقاس بالمدماك أى ٥٦سم لكل جزء.

الأبعاد	مداميك الارتفاع
طبلية التاج	١
تاج العمود	٦
الحلقات الخمس	٢
الجزء المغزلى	٤
الحلقات الخمس التالية	٢
الجوانب الكبرى	٤
الحلقات السفلى	١,٥
أسفل جذع العمود	٣
يجب إضافة مقياس القاعدة	١,$\frac{١}{٢}$
الإجمالى	٢٥

ونرى أن القطر يساوى الارتفاع الذى يبلغ خمسة مداميك وهذا المدماك له علاقة بالذراع المصرية فخمسة منه تساوى ستة أذرع.

(١) انظر وصف الأشمونين، الفصل الرابع عشر.

٩ـ معبد قارون
معبد مصرى يقع بالفيوم

الأبعاد	القيمة بالمتر	عدد الأذرع	عدد الأقدام
طول المعبد	٢٨,٦	٦٠	٩٠
عرض المعبد	١٨,٨	٤٠	٦٠
ارتفاع المعبد	٩,٤٧	٣٠	٣٠[١]
القاعة الأولى (عرض)	٥,٣	١٢	١٨
القاعة الأولى (طول)	٧,٤	١٦	٢٤
الحجرات الست الجانبية	٢,٧٦	٦	٩

المبحث الرابع : المقابر
١ ـ مقابر الملوك

إن أكبر هذه المقابر الملكية المقبرة الخامسة التى تقع غربى الوادى ويبلغ طولها الكلى حوالى ١٢٣م بما يعادل ٤٠٠ قدم أو ٤ بليثرونات[٢].

ويبلغ طول الممر السفلى ٩,٩٠ م أو ٣٢ قدما ويبلغ طول المقبرة الرابعة التى تقع فى الغرب ٩٨,٥ م أى ما يعادل ٣٢٠ قدما مصرية[٣].

ونرى أن المقبرة الكبرى حيث توجد القاعات الشهيرة بالآت القيثارة ، والأثاث والدروع تم بناؤها على محورين بسبب عائقا ظهر فى الصخر وعرقل حركة البناء .

فنحن لانستطيع معرفه الطول الكلى للمقبرة لكن تم قياس الكثيرمن القاعات بالقدم المصرية[٤].

---

(١) انظر اللوحة ٧٠، المجلد الرابع وكذلك وصف آثار الفيوم الفصل السابع عشر، إن الاتفاع وفقا لهذه الحسابات يبلغ ٤٢ مدماكا يبلغ كل منها ٠,٢٢٥م

(٢) انظر الشكل (٣) لوحة ٧٨ المجلد الثانى.

(٣)انظر الشكل (٥) لوحة ٧٨ المجلد الثانى.

(٤) انظر الشكل (٥) لوحة ٧٨ المجلد الثانى.

ذراع	متر	الأبعاد
٩	٤,٢٠	القاعة الداخلية طولها
٦	٢,٧٧	القاعة الداخلية عرضها
٢٠	٩,٢٥	القاعة التى تحتوى على أربع دعامات
٤[1]	١,٨	القاعة التى تحتوى على الفيثارة طولها
٢[2]	٠,٩٥	القاعة التى تحتوى على الفيثارة مدخلها
٣٤	٤٤٠	المسافة بين القاعتين

ونلاحظ وجود النسب الآتية فى مقبرة ملكية أخرى

قدم	متر	الأبعاد
٣٣	١٠	الحجرة الأولى، طولها أكثر من ذلك بقليل
١٥	٤,٥٥	الحجرة الثانية عرضها
١٨	٥,٦	الحجرة الثالثة طول الجوانب
٥	١,٦	الحجرة الثالثة عرض الجوانب
٨	٢,٥	الحجرة الرابعة طول الجوانب
٢٣	٧,١	الحجرة الرابعة عرض الجوانب
٨	٢,٥	الحجرة الداخلية عرضها

٢ ـ المقبرة الكبيرة فى ضواحى المنونيوم

إن تصميم هذه المقبرة الأرضية يتكون من أبعاد متعددة الأقدام والأذرع[3] وهذه هى المقاييس الأكثر وضوحا :

متر	متر	الأبعاد
٨٠	٢٤,٦٩	العرض عند المدخل
٢٠	٦,١٧٢	عمق البئر الأولى الموجودة فى الممر الأول يسارًا
٥	١,٥٤٣	عرض باب السلم الكبير
١٥	٤,٦٢٩	عرض السلم الكبير
١٥	٤,٦٢٩	عرض سلم كبير آخر
٣	٠,٩٢٠	عرض القاعة الرابعة
١٢	٣,٧٠٩	ارتفاع الباب الثانى بعد الممر المقبى
١٠	٣,٠٨٦	ارتفاع الصالة التى تحتوى على تجويفات، وهى أكثر القاعات انخفاضًا وآخرها وأكثرها غموضًا
١٦٠	٤٩,٣٧٨	الإجمالى

(١) توجد ثمان غرف صغيرة مشابهة.

(٢) هذا المقياس تكرر كثيرًا فى الأثر.

(٣) انظر اللوحة ٣٩ المجلد الثانى ووصف المقابر ـ الفصل التاسع.

وإذا أضفنا إلى هذه المقاييس كل هذه الأبعاد ثم قمنا بقسمة الإجمالى الذى يبلغ ٤٩,٣٧٨ م على العدد ١٦٠ فحاصل ذلك يكون ٠,٣٠٨ م وهذا يعنى أن هذه هى القيمة المحددة للقدم المصرية .

مقاييس أخرى

الأبعاد	متر	ذراع	قدم
جانب القاعة الأولى ذات الدعامات	١٦,٥٩٤	٥٤	٣٦
عمق التجويف فى نهاية القاعة	٢,٧٦١	٩	٦
عرض الممر الداخلى إلى اليمين	٢,٧٦١	٩	٦
طول منعطفات الممر	٧,٤١٧	٢٤	١٦
عرض القاعة الثانية والثالثة	٩,٢٠٤	٣٠	٢٠
طول القاعة التى تحتوى على المشكاة	٩,٢٣٣	٣٠	٢٠
الإجمالى	٤٨,٠٧٦	١٥٦	

وإذا قمنا بقسمة ٤٨,٠٧٦ م على ١٥٦ سيكون الناتج ٠,٣٠٨ م وهى نفس القيمة التى تساوى قيمة القدم ، ونجد أيضًا المقاييس المتعددة للقدم المصرية بمعنى ١٤ قدما ، ١٥ , ١٢ ، ٢٥ , ١٥ ، ٢٤ وأخيرًا ٧ أقدام ... الخ .

وليس من الدقيق ما ننسبه إلى بعض الأخطاء الطفيفة فى القياس أو البناء ، بالإضافة إلى الأعداد التامة للذراع التى تنتج عن قياس القدم . ونجد أيضًا بعض الأبعاد المتعددة للذراع ومن أمثلة ذلك:

الأبعاد	متر	قدم
جانب المدخل الخارجى للمقبرة	١٧,٥٤١	٣٨
الغرفة المستطيلة على يمين القاعة الأولى (عرضها)	٤,١٦٣	٩
الغرفة المستطيلة على يمين القاعة الرابعة (طولها)	٨,٣١٠	١٨
الطول الأفقى للسلم الأول	٦,٤٤٢	١٤
طول ممر عند بداية السلم الثالث على اليمين	١١,٦٣٤	٢٥
الباب	١,٨٠٨	٤٢
الممر الدائرى، الجانب الموازى لمحور المقبرة	١٣,٤٥٠	٤٢
ارتفاع أبواب القاعة الداخلية	٣,٢٤٨	٧
سمك الباب الثانى بعد الممر المقبى	٢,٣٣٥	٥
الدعامة المربعة للقاعة الأولى	١,٣٨١	٣
الإجمالى	٧٦,٤٩٨	١٦٥

وإذا قمنا بنفس العملية الحسابية لقيمة المقابيس بالقدم بمعنى أننا نضيف الأبعاد ثم نقسم الناتج الكلى الذى يساوى ٧٦,٤٩٨ م على العدد ١٦٥ الذى يطابقه سيكون حاصل هذه القسمة ٠,٤٦٣ م وهى بالفعل نفس القيمة للذراع.

وهذه الطريقة المستخدمة للوصول إلى القيمة المحددة للمقياس الذى استخدمه المهندس المعمارى القديم (إذا كان هذا المقياس قد تم استخدامه بالفعل) توضح - كما اعتقد - أنه المقياس الوحيد الدقيق إلى حد ما ، بما أنه يحل فى نفس الوقت مشكلة الأخطاء التى ارتكبت خلال البناء أو خلال التصميم.

والذى يستحق الإشارة إليه هى القاعة ذات المشكاة التى تعتبر أكثر القاعات انخفاضا فى المقبرة لأننا نصل إليها بعد عبور بئرين ثم ننزل وبعد ذلك نصعد مرة أخرى لنصل إلى نهاية هذه المتاهة المكتنفة بالأسرار ونجد أن طولها يبلغ ٣٠ قدما وارتفاعها ١٠ أقدام مما يدل على أن طولها ثلاث مرات ارتفاعها.

٣ـ بنى حسن

إن المقبرة الرئيسية لبنى حسن التى كانت تسمى قديمًا سبيوس ارتميدوس تعد أيضًا دليلاً على العديد من الملاحظات المتعلقة بالمقاييس القديمة مما يدل على أن كل من الذراع والقدم قد تم استخدامهما فى جميع الآثار المصرية[١].

الأبعاد	متر	ذراع	قدم
عرض الأعمدة مثمنة الزوايا	١,١	٢,٥	
الارتفاع	٧,٧	١٦ $\frac{١}{٣}$	٢٥
عرض القاعة الكبيرة	١١,٥	٢٥	
المسافة من الحائط إلى العمود وارتفاع النيشة	٣,٢	٧	
فتحة الباب	١,٨٦	٤	
عرض اللوحة	١,٤	٣	

(١) انظر اللوحة ٦٤، المجلد الرابع، ووصف مصر الوسطى، الفصل السادس عشر.

المبحث الخامس : ساحات الألعاب

١ـ مدينة هابو

اعتبرت دائمًا أن سور مدينة هابو الكبير هو أحد الأجزاء التى تم قياسها بالغلوة[1] حيث أحاول اكتشاف قيمة الغلوة المصرية القديمة.

وكذلك اعتقدت أن هذه الحلبة الشاسعة «حقل مارس» كانت الأصل والنسق المحدد للغلوات عند اليونانيين ، ولذلك أرى أن البليثرونة وقياس المسار الذى يطلق عليه الغلوة يحملان نفس الاسم. ومن المزعج أن تكون حدود هذا الحائط غير واضحة وأن تكون المبانى التى تحيط به فى حالة خراب شديد؛ ومع ذلك لا تزال الآثار باقية تؤكد تخمينى أن هذا المدرج الموجود فى طيبة كان أثرًا متريا.

يبلغ طوله حوالى	٢٧٠٠ م	ويكافئ هذا الرقم	١٥ غلوة	أو ٦٠٠ درجة
وعرضه	١١٠٠م	أى	٦ غلوة	
وعرض الممر الكبير		أى	$\frac{٥}{٦}$ غلوة	(٥ بليثرونة)
ومسافة الهضاب فى نفس العمر		أى	$\frac{١}{٥}$ غلوة	
والدوران الداخلى			٤٠ غلوة	

٢ـ الشيخ عبادة

سوف نندهش عندما أذكر هنا أثراً رومانيًا قديمًا بل مدينة رومانية بأكملها؛ ولكننا سنتعرف أن المعماريين قد استخدموا المقاييس المصرية .

ففى الواقع أن مضمار أو ساحة الشيخ عبادة له مدرج يبلغ ٢٣٠ مترًا مما يساوى طول قاعدة الهرم الأكبر (إذا قربناه إلى أقرب ٩ ديسيمترات) أو ٧ بليثرونات ونصف ؛ فجميع أجزاء هذا المدرج تم قياسها وفقًا لقيمة القدم

(١) انظر اللوحة ١٤ المجلد الرابع وكذلك وصف مصر الوسطى الفصل الرابع عشر.

المصرية ، فلا يضم أى قياس منها القدم الرومانية وسوف نحكم على ذلك من خلال الجدول الآتى :

إجمالى الطول الخارجى للمدرج أو المضمار ٣٠٦,٥م(١) أى ١٠٠٠ قدمًا مصرية

المسافة من المدخل حتى المنصة	٣٠,٨م	١٠٠ قدمًا مصرية
طول المنصة	٢٣٠,٠	٧٥٠ قدمًا مصرية
العرض الكلى للمدرج	٧٧,٠	٢٥٠ قدمًا مصرية
سُمك السور	٩,٢٥	٣٠ قدمًا مصرية
العرض الداخلى للمدرج	٥٨,٥	١٩٠ قدمًا مصرية
عرض الميتا(١) الأمامية للمنصة	٦,٢	٢٠ قدمًا مصرية
عرض الميتا الخلفية	١٢,٣	٤٠ قدمًا مصرية
المسافة من المنصة إلى داخل المدرج	٣٦,٦	١٢٠ قدمًا مصرية

ويجب أن نندهش من النسب بين هذه المقاييس المختلفة فى تطابقها مع المقاييس المصرية وقيمها المطلقة.

ففى الواقع نرى أن التقسيم العشارى مثلاً أو القصبة التى تبلغ ١٠ أقدام تضمها الأبعاد السابقة بمقدار مرتين، ثلاث، أربع، عشر، اثنى عشر، خمس وعشرين وخمس وسبعين ومائة مرة.

وربما لا يوجد أثر مصرى واحد - باستثناء الهرم الأكبر - قد أولى اهتمامًا ودراسة واسعة فى استخدام الأجزاء تامة القسمة.

---

(١) انظر وصف الشيخ عبادة الفصل الخامس عشر.

ومن الفريد أيضًا استخدام قياس مساو تمامًا لقاعدة الهرم الأكبر. ومن المفترض أن هادريان قد استخدم عمالاً مصريين وبالتالى استخدموا مقاييس محلية وفضلوها على المقاييس الرومانية.

٣ـ الإسكندرية

يمثل - كذلك - المضمار الكبير الموجود جنوبى عمود دقلديانوس استخدامًا للمقاييس المصرية ويثبت ذلك بوضوح الجدول الآتى :

العرض الداخلى للمضمار	٥١,٦ م	١٦٨ قدما	٣ غلوة
الطول الداخلى	٥٥٩,٣٧م(١)		
طول الميتا للعقبات داخل المدرج	٢٩,٥	٩٦ قدمًا	
عرض أسفل المدرج	٧,٣	٢٤ قدمًا	
عرض المدرج بما فى ذلك أسفل المدرج	٦٦,٢	٢١٦	٥٠ ذراعًا
المسافة بين الحواجز وبداية المدرج	٢٣	٥٧	
عرض الحواجز	٥,٥	١٨	١٢ ذراعًا
طول المدرج بما فى ذلك أسفل المدرج	٦١٤,٦	٢٠٠٠	٢٠بليثرونة
عرض المدرج		١٠٠قدم	١ بليثرونة
الفناء	٢٤	٧٢ قدمًا	٤٨ ذراعًا
عرض المنحدر الذى يغطى المدرج يساوى نصف عرض المضمار		٨٤ قدمًا	٥٦ ذراعًا
ارتفاع قاعدة المدرج	٢,٣	٧,٥ أقدام	٥ أذرع

ومما سبق نستنتج أن الغلوة التى تساوى ٦٠٠ درجة والبليثرونة التى تساوى ٦ غلوات والقدم التى تبلغ ١٠٠ بليثرونة قد سادت كل هذه المقاييس فى بناء هذا

(١) أو ٢٨٧ تواز قامة وفقاً لمقياس الرسم الأصلى للسيد بلزاك ولكن مقياس شريط لكل قامة يجعل الطول مساويًا $\frac{1}{2}$ ٤٢٨ أو ٥٥٤,١٧ م بمعنى ١٨٠٠ قدم مصرية بالضبط أو ٣ غلوات عندما تساوى الغلوة ١٨٤,٧٢م و ٦٠٠ درجة .

المضمار. وتعد القدم المصرية هى القاسم المشترك لجميع هذه المقاييس. وفى القسطنطينية بلغ المضمار ٤ غلوات أوليمبية وعرضه غلوة واحدة أما هذا المضمار فلم يتعدى ٣ غلوات داخليًا.

وطول الحواجز بين عمودى الميتا (بفرض أن الحاجز الموضوع جهة الشرق موضوع بنفس نظام وتماثل الحاجز الموجود جهة الغرب) يبلغ ٤٩٥,٢ م، ويساوى تقريبًا ٥ غلوات من مقياس هيرودوت أو من ٤٠٠٠٠٠ من محيط الكرة الأرضية مساويًا كلاً منها ٩٩,٧٥م ، ونرى أيضًا أن الغلوة توجد فى نصف قطر الدائرة الخارجى بمعنى المسافة من الميتا أو مركز المنحدر.

وتوجد نصف الغلوة فى العرض الداخلى للمدرج وربعها فى المسافة بين طرف الحاجز حتى نهاية المدرج الذى يمثل نصف القطر الداخلى له. وهكذا يبلغ إجمالى طول هذا الأثر ٧ غلوات وفقًا لمقياس هيرودوت .

المبحث السادس : المسلات

مسلات طيبة

١ـ فى الأقصر

ارتفاع مسلة الأقصر الكبيرة	٢٥,٠٣١م[1] أى	٥٤ ذراعًا
عرض القاعدة السفلى	٢,٥٥ م	٦ أذرع
ارتفاع الهريم	٢,٥٥٦	٦ أذرع
ارتفاع المسلة الصغيرة	٢٣,٥٧	٥١[2]

(١) يجب أن يبلغ ٢,٧٧ م بالضبط ليساوى ٦ أذرع.

(٢) قمة القمة الهرمية مكسورة الآن إلا اننى اعتقد أن هذا الارتفاع يعد كبيرًا جدًا فكان للمسلة الصغيرة قاعدة أكثر ارتفاعًا من الأخرى فى حين ان نتيجة الحساب وهى ٢٣,٥٧ م توحى بأن القاعدتين كانتا مستويتين فيتعين أن تبلغ المسلة ٥٠ ذراعًا.

٢ ـ الكرنك

ارتفاع المسلة الكبيرة متضمنًا القاعدة	٢٩,٨٢١م(١)	٦٤ ذراعًا	أو ٩٦ قدمًا
ارتفاع القمة الهرمية المقاسة على المسلة المقلوبة	٣,٠٩٥	٦ ٢/٣	١٠
جانب قاعدة القمة الهرمية	١,٨٠٤	٤ أذرع(١)	
أساس القاعدة التى ترتكز عليها المسلة	٣,٢٧	٧	
ارتفاع المسلة الصغيرة مع قاعدة المسلة	٢٢,٤٣	٤٨	٧٢

مسلة هليوبوليس

القاعدة على أصغر جانب	١,٨٤م	٤ أذرع
القاعدة على الآخر	١,٨٥	٤ أذرع(٢)
ارتفاع ٢٠,٢٧م ومع كسر فى القمة تكون حوالى	٢٠,٨٣م	٤٥ ذراعًا

مسلة كيلوباترا بالأسكندرية

طول جذع المسلة من القاعدة حتى القمة الهرمية	١٨,٥١٦م	٤٠ ذراعًا	٦٠ قدمًا

المسلة المهدمة على الأرض بالقرب من مسلة كيلوباترا

طول جذع المسلة من القاعدة حتى القمة الهرمية	١٨,٥١٦م	٤٠ ذراع	أو ٦٠ قدم
ارتفاع القمة الهرمية	٢ م تقريبًا	٤	٦
قاعدة القمة الهرمية	١,٥٤٢	٣ ١/٢	٥
القاعدة السفلية	٢,٣٢٧	٥	٧,٥

---

(١) انظر اللوحة ٢٤ الشكل الأول ، المجلد الرابع .

(٢) وبدقة أكثر ٣ أذرع ١١/١٢ .

(٣) لا يجب أن نخفى أن فرق السنتيمتر يعد كبيرًا إلى حد ما بين قياسين متماثلين ولكن ربما يرجع ذلك إلى القياس والتنفيذ.

ويبلغ طول هذه المسلة أيضًا ١٠ أورجى ويذكر بلينى أنه كان هناك مسلتان بالقرب من معبد قيصر يبلغان ٤٢ ذرعًا . ونرى هنا أن الطول يبلغ $\frac{11}{12}$ ٤٤ ذراعاً مع القمة الهرمية (انظر الفصل السادس ، الجزء الخاص بالقدم التى استخدمها بلينى).

مسلة الفيوم

إن الجزء السفلى لهذه المسلة مهدم مما يعوق معرفة أبعادها الأساسية حيث يختلف الوجهان فى العرض؛ فالوجه الأول يبلغ عند القمة ١,٤٠ م أو ٣ أذرع. ويبلغ جذع المسلة حاليًا ١٢,١٠ م، ومع تناقص ١٢ ديسيمترًا أصبح الارتفاع ٣٠ ذراعًا.

مسلات روما[1]

فلامينيوس (عند باب الشعب ويعتقد أنها هليوبوليس)	٢٤,٥٧م	٥٣ ذراعًا[2]	
جذع المسلة	٢٢,٣٤	٤٨	٧٢ قدم
القمة الهرمية	٢,٢٣٤	٥	$7\frac{1}{2}$
رمسيس بسان جون دو لاتران			
(تم إحضارها من طيبة)	٣٣,٣	٧٢	١٠٨
ڤاتيكانوس بمدينة سان بيير	٢٧,٧[2]	٦٠	٩٠
كريناليس أمام قصر بونتيفيكال	١٤,٧٤	٣٢	٤٨
أكسكلينوس بسان مارى ماچور	١٤,٧٤	٣٢	٤٨
بامفيليوس بقصر بامفيل	١٦,٥٣	٣٦	٥٤
باربرينوس بقصر باربرينى	٩,١٦	٢٠	٣٠

(١) وفقًا لزويجا - فإن المقاييس كانت معطاة بالشبر الرومانى فقمت بتحويلها بالمتر والقدم التى تبلغ ٢٢٢٣٨, ٠م لكل قيامن ، وفقًا للتقويم الناتج عن حسابات بوسكوفيتش (انظر الرحلة الفلكية والجغرافية لمير وبوسكوفيتش، الفصل الرابع ص ٣٥٦).

(٢) يجب أن يبلغ ٥٤ ذراعًا أو ٨١ قدمًا.

(٢) يقول بلينى إنه كان يوجد فى الفاتيكان مسلة يبلغ ارتفاعها ٦٠٠ ذراع ويجب قراءتها ١٠٠ قدم لأن ١٠٠ قدم وفقاً لقياس بللينى تساوى ٢٧,٧م و ٦٠ ذراعًا واليوم لم تعد هذه المسالة تتعدى ١١٢,٥ شبرًا رومانيًا تساوى ٢٥,٣٦م؛ إلا ان القمة الهرمية - وفقًا لرلسلات الرعامة ، قد تناقصت بمقدار ٨ أشبار رومانية كما تناقص الجذع أيضًا فى حدود شبرين رومانيين تقريبًا ولذلك يجب أن نزيد حوالى ٢,٢م. وانا لا أعلم لماذا اختلط الأمر على زويجا حتى اعتقد ان هذه المسلة كانت تبلغ قديمًا ١٥٠ شبرًا رومانيًا.

المبحث السابع : الأعمدة

١ ـ عمود الإسكندرية على شرف دقلديانوس

إن الجزء الأثرى والمصرى فى هذا الأثر هو الجذع ، ويبلغ ارتفاعه ٢٠,٤٩٩م أى $\frac{٢}{٣}$ بليثرونة مصرية أو الجزء التاسع من الغلوة التى تساوى ٦٠٠ درجة.

ويبلغ عرض الجذع الذى تم قياسه عند جزء منبعج ٢,٦٨٤م ، وإلى أقرب ٩ سنتيمترات يساوى ٩ أقدام مصرية أو ٦ أذرع . ومن المحتمل جداً أن المعماريين الرومان الذين جددوا هذا العمود قد نزعوا جزءًا صغيرًا من العرض .

٢- عمود الكرنك الكبير (بهو أعمدة المعبد)

يبلغ قطر تاج العمود	٦,٧٧ م	٢٢ قدمًا
الارتفاع الكلى للعمود بدون الطبلية	٢٠ م	٦٥
ارتفاع تاج العمود[١]	٣,١٤	١٠

٣- عمود آخر (فى نفس البهو)

الارتفاع الكلى بدون الطبلية العلوية الصغيرة	٢,٢٧م	٥ أذرع[٢]
الارتفاع الكلى لتاج العمود مع الطبلية	٤,٢	٩
ارتفاع العمود بدون الطبلية	١٢٠,٢	٢٦
قطر جذع العمود من الأسفل	٢,٧١	٦

٤- عمود دندرة برأس حتحور (رواق المعبد الكبير)

الارتفاع الكلى بدون الطبلية العلوية الصغيرة[٣]	١٣,٩٥م	٣٠ ذراعًا
ارتفاع جذع العمود بما فى ذلك الرأس	١١,٠٨٤	٢٤

---

(١) انظر فيما سبق مقاييس أخرى للعمود.

(٢) هذا القياس يمثل بدقة شديدة ٤,٩١٧ اذرع تقريبًا أو ٢٢ أصبعًا

(٣) تم أخذ هذه المقاييس من رسوم السيد لوبير المهندس المعمارى.

المقصورة الصغيرة الموضوعة فوق الرأس	٢,٣٥٥	٥
القطر السفلى للجذع	٢,٣٥٤	٥
القطر العلوى	٢,٠٨٤	٤ $\frac{1}{2}$
قطر القاعدة	٣,٠٥٨	٦
عرض تاج العمود	٢,٧٦٢	٦

وتبلغ الراس وحدها ٠,٨٨م مما يجعل الارتفاع الكلى ١٤,٦م تقريباً أى ٣٢ ذراعًا وذلك بواقع ٧,٧٥ رؤوس لقوام وقامة المرأة، والنسبة إذن تمثل ٨ مرات من الوحدة[١].

ولا يبدو أن المصريين أرادوا أن يكون العمود على نفس النسبة البشرية حتى أن جذع العمود يمثل جسم المرأة وتاج العمود يمثل الرأس.

وفى الواقع فإن نسبة ٧,٧٥ رؤوس أو ٣٢ ذراعًا لا توجد إلا فى الارتفاع الكلى للعمود بما فى ذلك القاعدة والمقصورة الصغيرة التى استخدمت كتاج لرأس حتحور ولا يتعدى طول الجذع وحده ١٨ ذراعًا.

المبحث الثامن : تطبيق النتائج السابقة على آثار مصرية أخرى

لقد كنت قادرًا على أن أدخل على المقالة السابقة المقارنات التى كنت أستطيع أن أقدمها للقارئ الآن؛ فالعديد من هذه المقارنات يعطى فى الواقع نتائج قاطعة؛ إلا أننى أكتفى بذكرها كأمثلة لتطبيقات مقاييسناعلى الآثار المصرية القديمة. وسنجد دائمًا لجوء المعماريين للذراع المصرى والقدم .

وتثبت النسبة غير الواضحة التى نجدها أنه فى العديد من الحالات أهمل الذين قاموا بالبناء فى التنفيذ؛ ولكن فى الأغلب أميل إلى الفكرة التى سبق وأن عرضتها وهى أن قواعد الفن فى مصر كانت تتطلب نوعًا من التناسق والتناغم فى نسب قياسات الصروح وبالتالى فى الأرقام التى تمثل أبعادها.

(١) انظر موضوع المقاييس للأشكال المصرية، الفصل الخامس.

ومن أجل تحقيق هذا التأثير فإنه يتعين على الفنان أن يستعمل فى خطوط هذه الصروح المقاييس الشائعة عددًا من المرات. وكما أن التناسق التام لهذه النسب يبدو جلياً فى مقياس السينير والأثنى عشر فيجب أيضًا على الفنان أن يعمل على أن تكون الأبعاد بقدر المستطاع مضاعفة أو نصف مضاعفة كالأرقام ٣ أو ٦ أو ١٢، ولكننا نعلَم أن لكل قاعدة استثناء.

الأبواب

١ - باب دندرة الكبير

يبلغ الارتفاع الكلى	١٧,٧٤م[1] يساوى	٦٠ ذراعًا	أو ٦٠ قدمًا
طول الباب	١٠,٩٨	٢٤	٣٦
عرض الواجهة	١٠,٢٦	٢٢	٣٣
عرض الركيزة الداخلية	٢,٨٧	٦	٩
عرض الركيزة الخارجية	٢,٩٥	٦ $\frac{١}{٣}$	
فتحة الباب	٤,٣٦	٩ $\frac{١}{٢}$	

٢- باب الكرنك الكبير

الارتفاع تحت السقف	١٤,٩٩م[1]	٣٢ ذراعًا	أو ٤٨ قدمًا
الارتفاع الكلى فوق الكورنيش	٢١,٩٤	٤٨	٧٢
ارتفاع السطح القائم على أعمدة	٦,٩٥	١٦	٢٤ تقريبًا
العمق مُقاس على الأرض	١١,٦٢	٢٥	
عرض الركيزة الداخلية	٤,١٦	٩	
فتحة الباب	٤,١٦	١٤	

---

(١) انظر لوحة ١٥ المجلد الرابع. ونجد أن الرقم المساحى ١٧,٧٤ م المدون على اللوحة يصل حتى العتب فقط. ولذا يجب أن نضيف إليه ٠,٧١ م ليصل المجموع إلى ١٨,٤٥ م ويمثل هذا المقياس ٤٠ ذراعًا مصرية أو ٦٠ قدما .

(٢) انظر لوحة ٥٠ المجلد الثالث.

التماثيل

١ ـ تمثال منف (المعصم)

أبعاد قامة تبلغ ٨٤ر١ م

عرض الرسغ حتى مقدمة الذراع	٠,٦٢ م	٠,٠٦م
الطول حتى مفصل أصبع الوسطى	٠,٨٧	٠,٠٨٧
طول اليد بدون الإبهام	٠,٩٠	٠,٠٩م
طول السلامى الأول للأصبع الوسطى	٠,٦٧	٠,٠٦٧
الأربعة أصابع	٠,٨٧	٠,٠٨٧
الكف مقاسًا من ظهر اليد	٠,٩٧٥	٠,٠٩٧
مفصل أصبع الوسطى حتى عظمة الرسغ	٠,٩٧٥	٠,٠٩٧

وتتفق كل هذه المقاييس فيما بينها وتفترض قامة وقوام عشرة أمثال القامة والقوام المصرى ـ أى الذى يبلغ ١٨,٤٧م. وتبلغ نسبة هذا العمود ٤٠ ذراعاً أو ٦٠ قدمًا مصرية. وقد تحدث هيرودوت عن تمثال منف الذى كان ارتفاعه يبلغ ٢٥,٢٠ و ٣٠ ذراعًا. ويقول ديودور إن سيزوستريس وضع فى معبد بتاح تمثاله وتمثال زوجته ويبلغ كل منهما ٣٠ ذراعاً وأيضاً تماثيل أبنائه التى لا تتعدى ٢٠ ذراعًا فقط . والتمثال الذى نتحدث عن معصمه كان أكبر من هذه التماثيل التى تحدث عنها هؤلاء المؤرخين .

٢- تمثال الكرنك (فى مدخل المعبد)

يبلغ ارتفاعه مع القاعدة حوالى ٧,٣ م ـ أى ١٦ ذراعًا[١].

---

(١) انظر لوحة رقم ٢٣ ، المجلد الثالث .

٣ ـ الكبش الضخم بالكرنك

إن قاعدة كل كبش كان لها قاعدة لم يتم قياسها ولكنها بالقياس مع أشكال مشابهة وجد أنها تبلغ ٢,٠ م وبمضاعفة هذا الرقم وزيادة ٤٤,١م وهو عرض القاعدة الأساسية يكون العرض الكلى للقاعدة ١,٨٤ م بمعنى ٤ أذرع.

طول قاعدة التمثال مع القاعدة يبلغ حوالى	٤,٦ م	١٠ أذرع
ارتفاع قاعدة التمثال بفرض أن القاعدة تبلغ ٠,٣	١,٨٥	٤

ويجب أن يكون الإرتفاع الكلى ٩ أذرع. وتعد هذه النتائج الأخيرة افتراضية بسبب القاعدة التى لم يتم قياسها.

٤- تمثال الاقصر (فى الجانب الأيسر عند الدخول)

الارتفاع الكلى مع القاعدة والتاج	١١,٠٨ م	٢٤ ذراعًا
		أبعاد قامة تبلغ ١,٨٤م
عرض الصدر وطول الذراع	٢,٠٠٣ م	٠,٣٨م
عرض البطن	١,٦٧٨	٠,٢٨
عرض الركبة	٠,٧٨٤	٠,١٣
نصف عرض المعدة	١,٤٨٨	٠,٢٤
فوق الرأس حتى ثنية الذراع	٣,٩٥٢	٠,٦٦
طول الكف واليد	٢,٣٩٤	٠,٤[1]

وفقًا للمقاييس بين هذين العمودين فإن هذا القوام هو ٦ أضعاف النسبة المصرية أو ٢٤ ذراعًا.

كما أن الشكل الجالس يفقد سدس قوامه فإن لدينا هنا وسيلة للتأكد. إذا كانت فى الواقع نسبة هذا التمثال ستة أضعاف القوام والقامة المصرية ، فكان

---

(١) لقد اخذنا ايضًا قياسًا يبلغ ٠,٦٤٩م واعتقد انه قياسًا نصف دوران الذراع والمسافة بين الكتفين تبلغ ٣,٣٥٦م وفقًا لدوران الحجم.

من الواجب أن تبلغ ١,٠٨ ١م؛ ولكن القياس الذى تم أخذه يبلغ ٩,٢٦م؛ إلا أنه إذا خصمنا السدس من ١,٠٨ ١م فسنحصل بالضبط على ٩,٢٦م بالرغم من أن الواجهة تعد مكسورة وما تبقى من الرأس يدل على ارتفاع يبلغ ١,٥ م وهى النسبة الموجودة سبع مرات ونصف فى نسبة ١١,١م؛ إلا أنه وفقًا للقاعدة العامة فإن الرأس يجب أن يمثل ٧ مرات ونصف من ارتفاع الوجه. والتمثال الجالس يبلغ ارتفاعه ٢٠ ذراعًا أو ٣٠ قدمًا مصرية.

الجزء الخلفى التاج	١,٤٨٨ م	٢/٦ ذراعًا	
ارتفاع الجزء الأسفل من التاج	١,٦٢٤	$\frac{١}{٢}$	٣,٥
عرض التاج	١,٦٢٤	$\frac{١}{٢}$	٣,٥

٥ ـ تمثال ممنون

ارتفاع التمثال مع القاعدة	١٩,٥٥ م	٤٢ ذراعًا

ويبلغ ارتفاع التمثال فقط ١٥,٥٩م. وإذا أضفنا الخمس لنسبة الوجه القائم يكون الناتج ١٨,٧م ـ أى حوالى ٤٠ ذراعًا نسبيًا أو ١٠ مرات من الوحدة الطبيعية.

٦ ـ الدعامات المضافة للتماثيل

دعامة معبد رمسيس الثانى الجنازى	٧,٤ م	١٦ ذراعا
دعامة معبد مدينة هابو	٨,٣٤	١٨

الأحـــواض

إن هذه الأحواض قد استخدمت كمقياس للنيل لخدمة المدن التى تم بناؤها وقد لوحظ أنها جميعًا داخل الوادى وليس على ضفاف النيل.

١ ـ فى أرمنت

يبلغ طول الحوض	٢,٣٠م[1]. أى ما يساوى	١٠٠قدم مصرية
العرض	٢٥,٨١٧	٨٤
طول السلم الذى يصل	١٢,٦٦ تقريبا	٤٠
إلى قاع الحوض	٠,٩٧	٣
العرض	٤,٥١٣	١٥
عرض السلم الخارجى	٥,٥٢١	١٨

٢ ـ فى الكرنك

طول الحوض المجاور للمعبد الكبير	١٣٣ م[2]	٢٨٨ ذراعًا	٤٣٢ قدمًا
العرض	٨٣	١٨٠	٢٧٠

القطع أحادية الحجر

من المزعج جدًا أنه لم يتم العثور على المقصورة الشهيرة التى كانت موجودة فى سايس والتى أعطى هيرودوت مقاييسها بدقة وبلغت أبعادها الأفقية ١٤ ذراعًا على ٢١ ، وارتفاعها ٨ أذرع. كما بلغ ارتفاع التجويف ٥ أذرع والجزء الداخلى للتجويف بلغ ١٢ ذراعًا أو ١٨ و ١ بيجون أو ٢٠ أصبعا وبالتالى كان السمك يبلغ ذراعًا بالضبط ومن هنا ندرك أن المصريين قد استخدموا فى هذا النوع من الآثار مثل الأنواع الأخرى مقاييس دقيقة وخاضعة للنظام العام.

١ ـ فى المحلة الكبرى

يبلغ عرض القاعدة	٠,٩٢ م	٢ ذراعين
الارتفاع	٠,٢٢ م	٠,٥ ذراع

---

(١) انظر لوحة ٩٧ ، المجلد الأول ، شكل ٩ و أعتقد أننى قست هذا الطول الضئيل جدًا الذى يبلغ ٠,٦ قدم وطول ١٢,٦٦م. ومن الخطأ أن النقوش قد مثلت السلم واصلاً لمحور الحوض.

(٢) قياسات أخذت على المقياس ، انظر لوحة ١٦ المجلد الثالث.

٢- فى ملوى

الارتفاع حتى القمة الهرمية	١,٣٨	٣ ذراع	
العمق	٠,٦٩٣	١ ١/٢	

٣ـ فى فيلة

الطول(١)	٠,٩٢	ذراعين	٣ أقدام
ارتفاع الجزء العلوى للقاعدة	١,٣٨٥	٣ ١/٢	٤ ١/٢
ارتفاع القاعدة	٠,٨٥	١ ٥/٦	
ارتفاع فتحة التجويف	٠,٩٣	٢	٣
عمق التجويف	٠,٧٦٥	١ ٢/٣	٢,٥

٤ـ التابوت الذى يأخذ شكل المومياء الذى عثر عليه فى بولاق

العرض الأكبر	٠,٩٣٤	ذراعين	٣ أقدام
الطول الكلى	٢,٢١٢	٤ ٣/٤	٧ تقريبًا
الارتفاع الخارجى	٠,٦٢٢	١ ١/٣	٢
العرض عند القدم	٠,٦٩٠	١ ١/٢	

وأستطيع أن أذكر هنا العديد من لفائف البردى المصرية التى يبلغ ارتفاعها ٢٣١, ٠م أى نصف ذراع أو ١٢ أصبعًا. وبالرغم من أن الآثار المخطوطة لا يمكن أن تقارن بالأعمال العظيمة التى تحدثت عنها إلا أنها من شأنها أن تعطى معلومات عن المقاييس القديمة إذا اهتم المصريون بأن يضعوا فيها النسب وفقًا للمقاييس الشائعة وهذا من الطبيعى أن نعتقده .

---

(١) انظر لوحة ١٠ المجلد الأول الأشكال ٥، ٧، ٧.

ملخص الفصل

بعد استعرضنا فى هذا الفصل العديد من الآثار والمعابد والمقابر والمسلات و الأعمدة. وجدنا على مدى كل هذه الآثار قيمة الذراع عن طريق الأجزاء تامة القسمة ٤٦٢,٠م أو ٤٦٣,٠م وكذلك الأمر بالنسبة للقدم الذى بلغ ٣٠٨,٠م. ورأينا أن الأورجى يساوى ٦ أقدام والقصبة ١٠ أقدام ، وتبلغ البليثرونة ١٠٠ قدم؛ وكل هذه القيم تم تحديدها بنفس الطريقة وذلك بأقصى دقة ممكنة. وقد أكد هذه القيم مؤرخون ذو شأن مثل ديودور الصقلى فى وصفه لمعبد رمسيس الثانى الجنائزى وبلينى فى أبحاثه عن المسلات المصرية.

وأخيرًا إن القياس والبراهين قادت هذا البحث الذى دعمته الحقائق والآثار ، فلقد تعقبنا أثر القياسات الشائعة التى استخدمها المعماريون المستنبطة من القواعد التى فرضها النظام المترى المصرى والذوق الفنى الفريد لهذا الشعب.

والآن سوف نكثف التعمق فى الأبحاث ونستشير السلطات ونضاعف المقارنات من أجل التوصل إلى ترتيب القياسات ومجموع النظام المترى الذى لم نتطرق حتى الآن إلى جوهره بل تطرقنا إلى نقاط فرعية أو منفصلة عنه.

الفصل الخامس
عن قامة المصريين ومقاييس أشكالهم المنقوشة
ومقياس القدم والذراع فى القامة البشرية

المبحث الأول : عن القامة المصرية والمقاييس التى يستخدمها الفنانون المصريون

كانت فكرة أن القدم توجد ست مرات فى القامة هى السائدة فى القديم عند الشعوب التي لها مقاييس دقيقة؛ ولهذا فإننا نقارن هذه القامة بمقاييس القصبة الرومانية أو أربعة أذرع ويبدو أن هذه الكلمة أورجى مشتقة من extendo (وتعنى امتد) لأنها ترتبط ليس فقط بالأذرع الممتدة كما يدعى أوستات ولكن بشكل إنسان فى وضع الوقوف وهذا هو ما يسمى بـ Homo erectus وأعتقد أن كلمة ergio والتى اشتقت منها erectus مشتقة هى أيضاً من ορεψω وتحمل نفس المعنى، ومع ذلك فإن هذا الجذر ربما يكون هو نفسه قد أخذ من اللغات الشرقية. وسأعود فى مكان آخر إلى اسم أورجى (أى القصبة الرومانية)[١] ولكنى هنا سأقتصر على ملاحظة أن هذا هو التعبير عن القامة البشرية المترية وأن هذه القامة المترية تعادل دائمًا فى المقاييس أربعة أذرع أو ستة أقدام[٢].

(١) انظر فيما يلى الفصل الثالث عشر.

(٢) انظر دليل هذا الرأى عن الأوزان والمقاييس الذى كتبه أدوارد برنار ص ٢٢٢ وفى مكان آخر.

ولا يتعلق الأمر هنا بالقدم الطبيعى الذى يوجد ست مرات ونصف فى ارتفاع الإنسان ولكن بالقدم المترى المعتمد .

وتتوافر لدينا معلومات عن قامة القدماء المصريين أكثر من أى شعب آخر من شعوب التاريخ القديم؛ فإلى جانب المومياوات التى ما زالت على حالتها إلى اليوم والتى ظلت محفوظة لنا نجدها فى الآثار التى غطيت حوائطها بأشكال بشرية رسمت بمقاييس مختلفة ودقيقة. ويكفى أن نقيس نسبها لكى نعرف ارتفاع هذه القامة أو على الأقل القامة التى يريد المصريون أنفسهم أن يقدموها فى الرسوم والنقوش المختلفة .

وسأعطى بعض الأمثلة المستفادة من النقوش المصرية ولم يكن اختيارى من بين هذا العدد الكبير من النقوش التى كان من الممكن أن أذكرها إلا لتجنب التكرار غير المفيد ولأن النتيجة التى اكتشفتها كانت دائماً متطابقة؛ ومن بين هذه الأشكال يوجد اثنان حملنا نماذجهما إلى باريس، وكان أحدهما يمثل شكلاً لرجل قائم ذى ذراعين ويدين ممتدين، وهذا الشكل منحوت على تابوت حجرى من الأسكندرية ويوجد الآن فى لندن ويبلغ ارتفاعه ٤٦سم[١]. وإذا افترضنا أن هذا الارتفاع يمثل ربع الحجم فإنه قد يصل إلى ٨٤, ١م. والحالة هذه؛ فإنه يجب ملاحظة أنه إذا أخذنا على هذا الشكل طول المسافة بين المرفق ونهاية الأصابع وبمعنى آخر الذراع فإننا نجد ١١٥, ٠ من المتر وهذا ما يمثل بالضبط ربع ٤٦, ٠ من المتر الذى يمثل ارتفاع الشكل[٢].

وينتج من ذلك أن :

١- قامة هذا الشكل تبلغ أربعة أذرع .

٢- القامة التى يمثلها هذا الشكل فى الواقع هى ٧٤, ١م.

---

(١) لقد جمعت كل المقايسس التى اذكرها بعناية ودقة.

(٢) وسأتحدث عن هذا الشكل فى مناسبة أخرى.

أما الشكل الثانى فهو واقف، ساقه اليسرى إلى الأمام ومحاط بزهرة اللوتس ويمسك شرائط معقودة من ساق نفس النبات ويبلغ ارتفاعها ٣١٥,٠م وإذا ضربنا هذا العدد فى ستة نحصل على ٨٩,١م .

أما على الباب الشرقى فى دندرة فإن الأشكال يبلغ ارتفاعها ٩٢,٠م فيكون الضعف هو ٨٤,١م .

وعلى باب دندرة الكبير يبلغ الارتفاع ٤,١م وبإضافة الثلث إليها نحصل على ٨٦,١ كما نجد أمام إحدى مقابر أسيوط شكلاً يبلغ ارتفاعه ٨٨,١م . ويبلغ طول الأشكال فى نقوش فيلة ٧٧,٠م (انظر اللوحة ١٣ ، شكل ٢ ، ولوحة ٢٢ الأشكال ٦، ٢ ، ١ واللوحة ٢٣ شكل ٦).

أما فى إدفو فنجد نفس الارتفاع ٧٧,٠م.

ويبلغ ارتفاعهم فى فيلة ٤,١م (لوحة ١٦، شكل ٢) وفى إسنا (لوحة ٨٢، شكل ١، ١٢).

وفى فيلة (لوحة ٢٧ شكل ٢) ٢٣,١م.

وفى الكاب (لوحة ٢٧ ، شكل ٢) ٤٦,٠م

وفى إسنا (لوحة ٧٤) ٥٧,١م.

وإذا تخيلنا مجموعة من المقاييس التى تتكون من ١٠، ٢٠، ٦ ، ١٦ ، ١٨ أصبع فى الذراع وإذا ضربنا الأعداد الخمسة السابقة فى العوامل التى تتوافق مع هذه المقاييس أى فى ٢/٥و٢ - ١١/٣ و $\frac{١}{٢}$ ١ و٤ و $\frac{١}{٢}$ ١ فإننا سنحصل على نفس النتيجة وهى ٨٤٨,١م ما عدا الأخير فإننا سنحصل على ٨٨٤,١م.

ويمكن أن تعتبر هذه النتيجة ٨٤٨,١م أو ٨٤٧,١م عامة ومعبرة عن القامة المصرية القديمة وأعنى بذلك تلك التى تمثل نموذجًا للفنانين الذين كانوا يستخدمونها فى مقاييس التصغير وذلك أن قامة الإنسان تخضع بالضرورة لاعتبارات متعددة صغيرة أو كبيرة ، إضافة إلى أنها تتخطى المتوسط حتى فى القامات المرتفعة [١].

---

(١) ٥ أقدام ، ٨ بوصات ، ٩ و ٢ خط .

وقد توقف المصريون عند نسبة زائدة إلى حد ما تنسجم مع مقاييسهم وكانت هذه النسبة هى القصبة الرومانية الهندسية أورجى أو ستة أقدام مترية . وسأعطى بعض الأمثلة التى تثبت هذه النتيجة .

يبلغ ارتفاع الأشكال فى الفنتين (انظر اللوحة ٥٧ الشكل ٢) ١,٧ بمقياس بمقياس ٢٢ أصبعًا فى الذراع؛ ويستنتج من ذلك أن القامة تصل إلى ١,٨٥م.

وفى الفنتين كذلك (لوحة ٣٦ ، شكل ٢) يبلغ ارتفاعه ١,١م.

وفى إسنا (لوحة ٧١) يبلغ ١,٠٨م.

وبمقياس ١٤ أصبعًا فى الذراع يعطى العددان قامة تصل إلى ١,٨٤م أما فى إدفو فإن أشكال اللوحة تبلغ ٠,٥٥م أو ٠,٥٤م . وتعتبر أشكال إدفو (لوحة ٥٧ ، شكل ٩) وإسنا (لوحة ٥٩ ، شكل ٨) فى نفس المقياس أى سبعة أصابع فنحصل على قامة ارتفاعها ١,٨٤م وفى أرمنت، أخيرًا (لوحة ٩٦، شكل ٥) تبلغ الأشكال ٠,٨٥م وهذا ما يعطى بمقياس ١١ أصبعًا فى الذراع قامة تبلغ ١,٨٥م.

ويبلغ ارتفاع الشكل المصرى الذى قاسه السيد ديليل ١,٢٥م .

وقد نشئ على مقياس قدم فى الذراع أو ٢ فى ٣، وفى الواقع فإذا أضفنا النصف إلى ١,٢٥م فسنحصل على ١,٨٧٥ أى قامة مترية .

أما الرأس فتبلغ ٠,١٦٥م وهذا يعنى سبع الارتفاع ونصف السبع وقد اكتشفنا أن المصريين اتبعوا هذه القاعدة وهى ذاتها التى تستخدم حتى الآن ويعادل القدم ٠,٢٠م وهذا أكثر مما يطلبه البرهان ١ : ٢/ ٦,١ ويرتبط بالقامة المترية . أما الفاصل من عقب لآخر أو الخطوة فتبلغ ٠,٢٩م . أى قدمًا ونصف القدم تقريبا ، أو مقياسا يساوى الذراع ، أما الفاصل من عقب قدم إلى نهاية القدم الأخرى والذى يساوى ٠,٤٩م فهو الخطوة التى تتكون من قدمين ونصف القدم .

وقد يكون من السهل أن نصف مقاييسًا أخرى مشابهة، ولكن ما سبق يكفى لتوضيح أن المصريين كانوا ينقشون الأشكال وفقًا لنسب متساوية تصل إلى ٨٤٧,١م أو ١,٨٥ تقريبا، ويثبت فى الوقت ذاته أنهم استخدموا مقاييس دقيقة ومقسمة إلى أصابع (وهى وحدة قياس تقريبية تساوى عرض الأصابع) لتحقيق ذلك [١].

وكانت المقاييس الرئيسية هى ٤, ٦, ٨, ١٠, ١٢, ١٦, ٢٠ أصبعًا فى الذراع. أى شبرا*، شبرًا ونصف الشبر ، شبرين أو شبرين ونصف الشبر أو ثلاثة أو أربعة أو أربعة ونصف أو خمسة أشبار فى الذراع؛ وهذه نتيجة مثيرة للفضول كنت دائمًا أشك فى وجودها حسب نظام القواعد الذى خضع له كل شىء فى مصر وهذا هو الدليل على أن هذه العملية تطبق على أشكال أخرى غير الأشكال الإنسانية.

ويوجد على المسلة المستقدمة من القاهرة والتى حمل نموذجها إلى باريس شكل لأبيس جدير بالدراسة نظرًا لدقة خطوطه ووضوح حدوده ، وقد قارنت مقاييسه بمقاييس الطيور التى وجدت فى مصر سواء كانت على قيد الحياة أو التى حنطها المصريون القدماء؛ ووجدت أن هذا الشكل نقش وفقًا لنموذج أكبر من أبيس بمقدار السدس؛ ذلك الذى وجده السيد چيوفروا سان هيلار ووضع فى متحف التاريخ الطبيعى بباريس ومقياس الرسم هو ١ : ٤ أو ٦ أصابع فى الذراع وهذا هو جدول المقاييس المقارنة :

	أبيس المحنط	طائر أكثر من السدس	نفسه مصغر بمقياس الربع	أبيس المنقوش
المنقار	٠,١٦٣م	٠,١٩م	٠,٠٤٧م	٠,٠٤٥م
الإصبع الأكبر	٠,٠٩٧	٠,١١٣	٠,٠٢٨	٠,٠٢٨
رسغ القدم	٠,١٠٢	٠,١١٩	٠,٠٣٠	٠,٠٣٠
عظم الفخذ	٠,٠٧٨	٠,٠٩١	٠,٠٢٣	٠,٠٢٣
الرأس والمنقار	٠,٢١٠	٠,٢٤٥	٠,٠٦١٣	٠,٠٦٢

(١) انظر وصف كوم امبو ، الفصل الرابع.

(*) يقصد بالشبر هنا المقياس الرومانى الذى يعادل مقدار راحة اليد (المترجم).

وتعتبر القصبة الكبرى وحدها أكثر من الخمس ولكن كل الأبعاد تتشابه تماما كما يثبت الجدول السابق (١).

وقد أكد إليان أن خطوة أبيس كان مقدارها ذراعا؛ وهذا تأكيد لا يعتمد ـ فى الظاهر ـ على أساس واضح . وقد يجب علينا أن نكون فضوليين أكثر لنبحث ما إذا كانت الآثار تؤيد ذلك أم لا وفى هذه الحالة أرى أن فتح الساقين أو الخطوة فى أبيس المنقوش الذى تحدثت عنه للتو يصل إلى ٥٧ ملم ونصف وإذا ضاعفت هذا المقياس أربع مرات حسب نسبة المقياس ١ : ٤ فسأحصل على ٢,٣٠م .

وهكذا فإن خطوة الطائر فى هذا الشكل تساوى نصف ذراع وليس ذراعا. ولا أدعى القول أن أبيس كان له ـ حقيقة ـ خطوة مساوية لهذا المقاس ولكن يبدو جليا من هذا المثال أن المصريين كانوا يعطون هذه الخطوة فى النقوش والرسومات قيمة نصف ذراع، وهذا هو الأساس الذى اعتمد عليه إليان فيما قدمه من توضيح.

وكانت المقاييس ٦/١ ، ١/١ ، ١/٤. ٢/٣ ، ٢/٢، ٣/٣، ٤/٣.. الخ بسيطة جدًا كما نرى، وكان تقسيمها حسب تكوين الذراع وليس عشوائيا وهذا يعنى أن المعماريين والنحاتين والرسامين كانوا يأخذون عددا من الأشبار أو الأصابع لكى يقدموا عددا معينا من الأقدام أو الأذرع أو القصبات .. الخ

ولكن وفى الوقت الذى كان للمصريين فيه مقاييس تصغير كان عندهم كذلك لأشكالهم الضخمة مقاييس تكبير تتناسب أيضا مع تقسيمات المقاسات. وها هى تسعة أمثلة مأخوذة من التماثيل الضخمة التى توجد فى مصر (٢).

---

(١) لقد وجد شكل آخر لأبيس منقوشاً على شكل تابوت على شكل مومياء فى بولاق، ويمثل هذا نمطاً للطائر الذى قارنت به أبيس الموجود على المسلة ـ وهذا يعنى أنه أكثر من سدس أبيس المنقوش ، ويكون مقياس التصغير ١ إلى ١٠ ونجد فى الواقع أن المقياسين الأولين أو الآخرين فى جدول الصفحة السابقة : ٠,٠١٨٥ ، ٠,٠١١٣م ، ٠,٠٠٩٢ م و٠,٠٢٦ ولا أفهم فى هذا الأخير إلا التاج الرمزى على رأس الطائر.

(٢) انظر موضوع التماثيل الضخمة المذكور سابقا ، الفصل الرابع .

	ارتفـاع الأشكال	القامة المترية	نسبة المقاييس للواحد
ارتفاع دعامات معبد رمسيس الثانى	٧,٤٠م	١,٨٥م	٤
دعامات مدينة هابو	٨,٣٣	١,٨٥	٤ ١/٢
دعامات أخرى فى نفس الأثر	١١,٠	١,٨٥	٦
تمثال مقلوب فى معبد رمسيس الثانى (حسب مقاس الرأس)	١١,٠	١,٨٥	٦
تمثال الأقصر الضخم (على يسار الداخل)	١١,٠٨	١,٨٥	٦
تمثال ممنون الضخم	١٨,٧٠	١,٨٥	١٠
تمثال منف (ميت رهينة) الضخم (حسب مقاس الراحة (قبضة اليد)	١٨,٤٧	١,٨٥	١٠
تمثال اوسيمانداياس	٢٢,٢٢	١,٨٥	١٢
تمثال ضخم فى مدخل معبد الكرنك	٧,٣	١,٨٥	٤

ولا توضح هذه النتائج أن المصريين كانوا ينحتون تماثيلهم الضخمة وفق نسب دقيقة متناسبة مع الطبيعة فحسب ولكنها تبين أنهم حددوا قيمة القامة المترية بـ ١,٨٥م وهكذا فقد نحتت أعمدة معبد رمسيس الثانى بمقياس ٤ أذرع إلى ١ أما تمثال الأقصر الضخم فكان بمقياس ٦ إلى ١ وكان مقياس تمثال ممنون الضخم وكذلك تمثال منف ١٠ إلى ١ أو مقياس عشرة فى الذراع، وأخيرًا فإن أكبر تماثيل رمسيس الثانى نحت بمقياس ٢ قصبة رومانية للقدم أو ١٢ ذراعًا إلى ذراع واحد .

وقد نقل ديودور الصقلى(١) لنا شيئاً مهماً حول الوسيلة التى كان يستخدمها الصناع المصريون لنحت تماثيلهم؛ ولا يمكن لذلك أن يكون له محل هنا لأنه يؤكد

---

(١) ديودور الصقلى، تاريخ المكتبة ، الكتاب الأول .

ما قدمته حول القواعد الدقيقة التى اتبعها هؤلاء الناس فى أعمالهم، وكانت النسب دقيقة إلى درجة أن عددًا من النحاتين كانوا يستطيعون القيام بعمل تمثال ضخم من أجزاء مختلفة بحيث تكون فى النهاية شكلاً كاملاً متناسق الأجزاء .

وبهذا كانوا يقسمون الجزء الأعلى من الشكل بكامله إلى إحدى وعشرين قطعة وربع، ويتم إنجاز كل جزء بشكل منفصل وفقاً للمقاييس الناتجة عن هذا التقسيم، وبمجرد أن ينتهوا من ذلك تصبح كل الأجزاء متناسقة فيما بينها ومع الجسد كله وهذا هو نص هذا المؤلف الذى اعتقدت أن من واجبى أن أذكره كاملاً وحرفياً نظرًا لأهميته :

«لم يطبق هذا الأسلوب فى العمل فى أى مكان بين اليونانيين، ولكن تم تنفيذه بين المصريين لأنهم توصلوا إلى التناسق المناسب للتماثيل طبقاً للمظهر المرئى للفنان، كما يتم وسط اليونانيين لكن كانوا يبدأون بوضع الحجر ثم تقسيمه لبداية العمل ، وفى هذه المرحلة يأخذون النسبة المتناسقة بين الجزء الأصغر ثم الأكبر وتقسيم بنية الجسم كله إلى ٢٤,٢٥، وبهذا يعبرون عن التناسق المناسب للشكل المتكامل لهذا التمثال للنموذج المصرى البارع وهو تمثال خشبى فى ساموس، وقد قطع إلى جزءين من قمة الرأس حتى أسفل القدم».

ولأن ترجمة هذا النص الصعب(*) إلى اللاتينية لا تبدو - من وجهة نظرى - دقيقة بشكل كاف فسأحاول أن أقدم هنا ترجمة جديدة :

« هناك نوع من النحت لم يمارس عند اليونانيين، ولكنه كان شائعا عند المصريين. ولم يكن المصريون يحكمون على نسب التماثيل بمجرد النظر كما يفعله اليونانيون؛ ولكنهم كانوا يقطعون ويقسمون أحجارهم إلى أجزاء مختلفة ويصنعونها محددين نسب الأشكال والأبعاد الصغيرة والكبيرة(١)؛ ولهذا فإنهم قسموا قامة الجسد البشرى إلى إحدى وعشرين قطعة و الربع؛ وبذلك يعبرون

(*) النص عاليه باللاتينية (وسنكتفى بترجمة النص الفرنسى إلى العربية تجنبًا للتكرار غير المفيد) (المترجم).

(١) أرى أن هذا النص يعنى أن النحاتين كانت أمامهم نماذج بمقاييس صغيرة وأنهم كانوا يحولون الأجزاء التى كان عليهم أن يقلدوها إلى الشكل الأكبر عن طريق مقاييس متناسبة.

عن النسبة الكاملة للجسد كله . وعندما يتفق الفنانون على مقدار حجم التمثال ينفصلون وينجزون الأجزاء المختلفة كل على حدة بتوافق وانسجام كاملين مما يجعل العمل يثير الإعجاب بمجرد الانتهاء منه(١) .

ولأن ارتفاع الأشكال الإنسانية كان مكوناً من أربعة أذرع أو من أربعة وعشرين شبرا فمن الممكن أن يكون التقسيم الذى يساعد النحاتين فى إنجاز الأجزاء المختلفة من هذه الأشكال هو التقسيم بالشبر أو بالإصابع ؛ وينقسم هذا الارتفاع عند المحدثين إلى ثلاثين جزءًا يأخذ الرأس منها أربعة، ويمثل العدد الكسرى ٢٥ , ٢١ صعوبات كثيرة . ومع ذلك يبدو وكأنه يحوى بعض الأشياء القيمة لتاريخ الفن التقنى . ولأننا لا نعرف شيئًا تقريبًا عن الوسائل التى كانت متبعة فى مصر آمل أن نستطيع شرح هذا النص شرحا كاملا. وأعترف أنى لم أنجح فى ذلك حتى بافتراض تقسيمات الذراع المختلفة ومع هذا وقبل القيام بذلك علينا أن نتأكد من عدم تسرب خطأ ما إلى هذا النص .

فالإحدى وعشرون جزءًا وربع ليسوا أشبارًا إلا إذا افترضنا أشكالاً أصغر من الأشكال العادية وهذا يعنى أشكالاً يصل ارتفاعها إلى ١,٦٣٩ م وهذا ليس مقبولا.

ولا أنهى هذا المقال حول المقاييس المصرية دونما أن أكرر ما لاحظته فى العديد من الآثار المهمة فى موضوعنا هذا فقد وجدت على أجزاء المعابد التى لم ينته بناؤها فى كوم امبو ومدينة هابو وفى الطرق التى كان يستخدمها قدماء المصريين فى جبل أبو الفدا رسوماً مربعة مخطوطة بالأحمر تستخدم فى تحديد ورسم الأشكال التى ستنقش فيما بعد، وقد قمت بقياس جوانب هذه المربعات المرسومة فى سقف معبد كوم امبو الكبير ووجدتها تساوى ٠٢ , ٠من جانب و٢٧ , ٠ من ناحية جبل أبو الفدا (٢).

---

(١) لا يجب أن يفهم مما سبق سوى ما يخص التماثيل الضخمة وهذا ما يحاول ديودور ذكره .

(٢) التقسيمات الراسية هى بالتبادل ٢٦ , ٠م ، ٢٨ , ٠م؛ ولكن كل التقسيمات الأفقية هى ٢٧, ٠م. انظر وصف مصر الوسطى، الفصل ١٦ ، القسم الأول ، المبحث الأول.

ويعادل أول هذه الأبعاد جزءًا من أربعة وعشرون جزءًا أو أصبعًا من الذراع المصرى ، وثانى الأبعاد يساوى أربعة عشر أصبعا أو ثلاثة أشبار ونصف بزيادة سدس عن نصف الذراع ، وتبلغ قيمة اثنين من هذه المربعات الأخيرة سبعة أشبار(١).

وتقدم هذه التقسيمات الواضحة المرسومة فى محاجر جبل أبو الفدا ملحوظة لها أهمية أخرى حيث تساهم فى تخطيط رسومات رأسى العمود اللذين يأخذان شكل رأس امرأة كتلك التى تظهر فى معابد حتحور.

ويحتل ارتفاع الرأس فى العمود الأول(٢) مساحة ثلاثة مربعات ونصف تقريبًا أو ٠,٩٥ م ، وعندما نقوم بحساب سبعة رؤوس وثلاثة أرباع ارتفاع شكل المرأة نحصل على قامة تصل إلى ٧م و ٣٠ سم - أى ١٦ ذراعا . وعلى هذا فإن مقاس هذا النقش يساوى أربعة أذرع أو قصبة رومانية أو أورجى فى الذراع .

أما رسم تاج العمود الذى يأخذ شكل رأس حتحور الموجود فى جبل أبو الفدا فيأخذ قسطا من الاهتمام ، لأنه يبدو أنه استخدم فى نحت رأس عمود معبد دندرة الشهير عندما نقارن أبعاد أحدهما بالآخر .

وينتج من ذلك :

١- يأخذ العرض الكلى لرأس العمود والمقاس من الجوانب وأعلى الرأس ٢,٧٩٢م ويأخذ هذا العرض فى الرسم أربعة مربعات كاملة تبلغ ٢٧سم لكل مربع - أى أكثر قليلا من نصف مربعين ، وعلى الإجمال.فإنه يبلغ ١,٣٨م والحالة هذه فإن ١,٣٨ هى بالضبط نصف ٢,٧٦م.

---

(١) نعرف أن الذراع الحالية للمقياس تساوى ٠,٥٤٠ وهذا يعادل تماماً شبرًا أو سدسًا زيادة على الذراع القديمة. وهذا شيء قيم بالنسبة لأصل ذراع المقياس التى يمكن أن نجد فيها المقاييس مثل الذراع البلدى. أنظر الفصل التاسع حول ذراع بوليب.

(٢) انظر وصف مصر الوسطى ، الفصل ١٦ ، القسم الأول ، المبحث الأول ، ولوحة ٦٢ ، شكل ٤ ، المجلد الرابع .

٢- يبلغ العرض الأعلى للمعبد الصغير الذى يتوج رأس العمود وحتى زاوية الإفريز ٢,١٦م حيث يحتل أربعة مربعات فى الرسم أو ١,٠٨م أى النصف .

٣- أما ارتفاع نفس هذا المعبد الصغير فهو ٢,١٠م وفى الرسم يبلغ ١,٠٨م وهذا ما يزيد قليلاً عن النصف .

٤- يبلغ النتوء ٠,٣٥٢ م ويأخذ فى الرسم ثلثى المربع أو ٠,١٧٥م وهذا يعنى نصف نتوء رأس العمود .

وهكذا يبدوا أكيدًا أن نحت رؤوس أعمدة معبد دندرة الكبير قد رسم فى هذا المربع، وكان مقياس الرسم ملحوظًا بنسبته، ويرجع اختيار الفنان هنا إلى الدقة المطلوبة فى المنحنيات والأطر (الدوائر) المختلفة[1]. أما فيما يخص المقياس نفسه فيبدو أنه استخدم كنمط لعمل المربعات وبالتالى لمقاييس رؤوس الأعمدة؛ وهو بذلك يعطى قيمة تساوى نصف ذراع حالى من المقياس ـ أى ذراعًا وسدس الذراع أو ثمانية وعشرين إصبعًا من الذراع القديم .

كما نجد أن المربعات فى رأس العمود الثانى وهو الأكبر[2] كانت أوسع حيث بلغت ٠,٣٥م أو ثمانية عشر أصبعا أى شبرًا (مصريًا) ونصف ويأخذ الجزء الذى رسمت فيه الرأس أربعة مربعات أى ١,٤م أو ثلاثة أذرع وهذا المقياس هو نفسه مقياس المعبد الصغير ، وكلا الجزءين يمثلان ستة أذرع أو تسعة أقدام مصرية.

ويصل العرض الكلى إلى أربعة أذرع ونصف ، أما مقياس اللوحة فيساوى أربعة وعشرون ذراعًا تقريبا .

وهكذا فمازلنا نجد فى الآثار ليس فقط نسب المقاييس التى طبقها المصريون فى رسم الأشكال الإنسانية ولكننا نجد كذلك آثار الوسائل التى كان يستخدمها النحاتون وأقسام مقايسهم نفسها .

وأعتذر عن عدم استطاعتى ملاحظة قدر ارتفاع الأشكال فى سقف كوم امبو بشكل دقيق وهذا المكان يمكن أن يعطى المزيد حول ارتفاع القامة المصرية .

---

(١) يعتبر هذا الرسم جديرًا بالدراسة بسبب الخطوط والانحناءات.

(٢) انظر لوحة ٦٢ ، شكل ٣ ، المجلد الرابع .

المبحث الثانى: نسبة القدم والذراع فى القامة البشرية

لقد قبلنا بشكل واسع بعض نسب الطول بين الأجزاء المختلفة للقامة الطبيعية واعتمدنا بعد ذلك على هذه العلاقات الافتراضية لكى نحصل على النسب أو القيم المطلقة للمقاييس المستخدمة. ويهمنا إذن أن نقدم هذه النسب بشكل أكثر تأكيدا؛ رغم أننا مع ذلك لا نستطيع أن نحصل على نتائج دقيقة تمامًا وهذا شىء واضح تماما .

وقد اختار نيوتن فى أبحاثه عن الذراع المقدس لدى اليهود نسبة من ٥ إلى ٩ بين قدم وذراع الإنسان وهذه نسبة ضعيفة إلى حد كبير. ونفترض أن القدم صغير جدا، ومن ناحية أخرى فإن نسبة ٢ إلى ٣ التى توجد بين القدم والذراع فى المقاييس المستخدمة تعتبر عند هيرودوت وكل المؤلفين أكبر كثيرًا من ذلك. والنسبة الدقيقة بين هذين الجزءين من الشكل الإنسانى هى ٤ إلى ٧؛ وبذلك يتأكد أن نسبة ٢ إلى ٣ ليست مأخوذة من الطبيعة وأنها إلزامية ولكن بساطتها فقط هى التى جعلت الأمر واضحا فقد اختيرت نظرًا لتناسبها مع التقسيم، فإذا قسمنا الذراع إلى أربعة وعشرين أصبعًا، فإن ستة عشر تعطى تماما القدم المترى بينما ٧/٤ أو ٩/٥ من الأربعة وعشرين لا تعطى إلا أعدادًا كسرية أى غير صحيحة.

وكذلك فإذا كانت نسبة القدم إلى الذراع تختلف عن النسبة الطبيعية فإن قيمتها المطلقة تتغير عن قيمة القدم البشرية ، فبالنسبة لقامة تبلغ ١,٧٣م ويقيسها ويلاحظها عديد من الأفراد ، فإن طول القدم لا يتجاوز من ٠,٢٦٣م إلى ٠,٢٦٥م، وبالنسبة لقامة متوسطة فإن الطول قد يكون أقل من ذلك .

وقد قدر دانڤيل ـ القدم الطبيعية بـ ٠,٢٤٥م. والحالة هذه فإننا نرى أن القدم المترية المصرية أو اليونانية تساوى ٠,٣٠٧٩م، وكذلك فإن القدم الرومانية وقدم بلينى تتجاوزان المقاس البشرى(١).

---

(١) ٠,٢٩٥٦م أو ٠,٢٧٧١م.

وهنا نكون مضطرين للموافقة على أن تكون قيمة قدم المقياس إلزامية ، وأن نسبتها إلى الذراع ملزمة كذلك، والآن هل نرغب فى شرح حدث كهذا بالإشارة إلى قيمة قدم هرقل الضخمة الذى كان ـ كما يقال ـ يقيس طول استاد أوليبيا بستمائة من أقدامه، وبالأحرى فإن علينا أن نبحث عن الدوافع المرتبطة باحتياجات الإنسان التى تتوافق مع العقل وطبيعة الأشياء الغريبة عن إعجاز الأسطورة؟ وأتمنى ألا تتردد العقول السليمة بين هذه البدائل، وسنقبل أنه إذا كانت القدم البشرية قد استخدمت وقتا طويلا فى عملية القياس فإنه يجب أن نعالج التغيرات المختلفة لهذا المقياس بإعطائه قيمة ثابتة وأنه لذلك يجب اختيار نمط ثابت من الطبيعة. والحالة هذه ، فإن تكبير القدم أو تصغيرها لا يؤسس قاعدة أكثر تأكيدا ؛ ولكنه يعطى عنصرًا متغيرًا فى القياس، وامتداد الدرجة الأرضية وحدها هو الذى يمكن أن يقدم نمطًا ثابتا .

وتتكون القامة البشرية من ست مرات ونصف من الأقدام؛ ومع ذلك فإن القصبة الرومانية التى تعبر عن القامة البشرية من بين المقاييس المصرية تتكون من ستة أقدام، من يرى إذن أن وجود هذه النسبة سهل العمليات الحسابية ؟

وقد خلط فيتروف بين نوعين من الأقدام ومن القامة عندما كان يقول: إن القدم تمثل السدس والذراع يمثل ربع قامة الجسد . وكانت هذه النسب خاصة بالنظام المصرى؛ ولكنها كانت كذلك من الطبيعة . فالذراع الطبيعى يوجد ثلاث مرات ونصف تقريبًا وليس أربع مرات فى القامة البشرية . ونجد أن الذراع فى أية قامة يبلغ ١,٧٣م ـ أى انه يساوى ٠,٤٦٤م تقريبا . وتعتبر القامة والقصبة الرومانية إذن مقاييس منهجية وهكذا فإن القدم والذراع والقامة كانوا فى الطبيعة تقريبا ٤، ٧ ، ٢٦ وفى النظام المصرى كانوا ٢٤,٦,٤ وهذه الأعداد الأخيرة تعبر عن القبضة الرومانية ومقاييس الأصابع الأربعة المترية. وتعطى الخطوة التى هى مقياس مكون من الأقدام نفس الملاحظات .

ويمكن أن نعتبر أن هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الخطوات : ففى النوع الأول نجد القدمين يفصل بينهما نصف قدم .

وفى النوع الثانى يصل هذا الفاصل إلى قدم، وفى النوع الثالث يكون قدمًا ونصف وينتج أن هذه الخطوات الثلاثة تقدر بقدم ونصف أو قدمين أو قدمين ونصف وذلك الأخير هو أكبرها جميعا. والحالة هذه، فإن القصبة الرومانية أو الأورجى أو أكبر خطوة مصرية تساوى ٦ أقدام ولم تؤخذ هذه الخطوة أبدا من الطبيعة، ولكن كانت مبنية على الاتفاق .

وكان المقياس المصرى - الخطوة المزدوجة - يبلغ خمسة أقدام، وكذلك كانت الخطوة الرومانية الهندسية تساوى خمسة أقدام. وها هى بوضوح المقاييس والنسب المقننة وعلاوة على ذلك قد يكون اسم «الهندسى» كافيًا ليؤكد ذلك .

وعندما ناقشنا أن المقاييس أخذت من الجسد البشرى فقد قلنا شيئًا عامًا وخلطنا بين العصور والشعوب، ومن الطبيعى - بلا شك - بالنسبة للإنسان أن يعمل على استخدام أقدامه وذراعيه وقامته فى قياس الأشياء التى تحت يديه وقد حدث ذلك فى كل مكان، وفرضت على المقاييس أسماء أعضاء الجسم؛ ولكن هذه المقاييس البدائية صححت مع تطور الزمان وظلت الأسماء بالتحديد كما نرى فى يومنا هذا الأسماء القديمة للمقاييس فى النظام المترى الفرنسى.

من المستحيل إذن القبول بأن المقاييس تؤخذ من القامة الطبيعية وليس هذا كل شىء. فلنفترض أن الأسباب السابقة لا تستند على أساس؛ كيف يمكن أن نفسر بطريقة مقبولة لماذا تعد القدم اليونانية التى تشابه القدم المصرية جزءًا قاسمًا تامًا للدرجة الأرضية وتقسيمًا ستينيًا لمحيط الكرة ؟

وكيف يمكن أن نأخذ فى اعتبارنا هذا الحدث الفريد الذى لا يمكن مناقشته مع ذلك وهو أن القدم اعتبرت وحدة (قياس) وأن محيط الكرة الأرضية يساوى القوة الرابعة وهو السادس والمضروبة فى القوة الخامسة من ١٠ (١) وأنها تحوى الذراع عددًا من المرات المعبر عنها بأربعة أضعاف المكعب من ٦ متساويان والمضروبة كذلك فى القوة الخامسة من ١٠ . وبطريقة أخرى فإن هدين المقاسين

---

(١) تتكون الدرجة الأرضية المصرية التى تعادل ١١٠٨٣٣م من ثلاثمائة وستين ألف قدم مصرية التى تساوى ٠,٣٠٧٩م - انظر الفصل الثالث، مجلد ٦ وكذلك الفصل السادس الجزء الثانى.

متساويان؛ فأحدهما عشر مرات القوة الرابعة من ٦٠ والآخر أربعمائة مرة المكعب من ٦٠ ، وهل نناقش أن الكرة الأرضية والإنسان الذى يسكنها أخذوا مقاييس يتوقف بعضها على البعض الآخر ؟ وإذا كان من الغموض شرح ذلك بمقاييس واسعة مأخوذة من القامة البشرية فقد يكون الغموض أقل إذا افترضنا أن ذلك يرجع إلى المصادفة البحتة؛ حيث إن المصادفة لا تفسر أبدًا شيئًا يتعلق بالفكر ويمكن أن نلحظ نفس الشىء فى مقاييس أخرى غير القدم والذراع .

فالميل الرومانى مثلاً يعادل ٥٠٠٠ قدم ويوجد ٢٧ ميلاً فى محيط الكرة الأرضية فكيف نجد عنصر هذه النسبة الدقيقة جدًا فى المقاييس الطبيعية ؟

وتتكون الدرجة الأرضية (وحدة مقاس) من ٦٠٠ مرة من ثمن هذا الميل وهذا هو ما يسمى بالغلوة الأوليمبية ، وتتكون الدرجة كذلك من مائة مرة من نصف الفرسخ. وتحتوى الغلوة - على ٦٠٠ قدم، فمن أين يأتى هذا التقسيم الأخير إذا لم يكن من النسبة الستينية التى تربط المقاييس بعضها ببعض وفق نظام متفق عليه؟ ألا ترى أن الغلوة تتكون من ٦٠٠ قدم كما تتكون الدرجة الأرضية من ٦٠٠ غلوة؟

ويأتى اسم «الميل» بشكل واضح من أننا نعد ألف مرة مقاسًا ما من الخطوة عندما نجتاز هذا الفاصل من المساحة. ويؤكد ذلك الميل الرومانى والميل المصرى؛ وبناء على ذلك فإذا قسمنا الميل المعروف إلى ألف وحدة صغيرة جدا سنجد كمية أكبر كثيرًا من الخطوة البشرية وأكبر بقليل مما نفترضه.

ويمكن أن تكون القصبة الرومانية - الأورجى - التى تعتبر أكبر خطوة هندسية مصرية ميلاً تتكون الدرجة من ستين منه وهذا ما يبدو أنه كان أساسًا لمقاييس المسافات من هذا النوع. والحالة هذه، فلا يمكن أن نقارن أية خطوة بشرية بقيمة القصبة الرومانية ولا حتم بأى جزء تحت الضعفين أو الثلاثة أضعاف أو بأى جزء يعد قاسمًا تامًا وهذا شىء جدير بالملاحظة .

ونستنتج من ذلك أن مقاييس المصريين وتلك التى تتفرع عنها أو تشتق منها لم تؤخذ من القامة البشرية ولا تثبت الأسماء التى تحملها هذه المقاييس من القدم والذراع والشبر والأصبع والخطوة ...... الخ؛ إلا شيئًا واحدًا وهو أن المقاييس الأولى عند كل الشعوب كانت - فى أصلها - مأخوذة من أجزاء من الجسد وقد احتفظنا بأسماء هذه الأجزاء عندما خضعت الأولى لنظام دقيق.

الفصل السادس

دراسة عن قيمة عديد من المقاييس المرتبطة بمقاييس مصر وعن ترتيبها ونسبها بين المقاييس المصرية الرئيسية

القسم الأول

المقاييس الأجنبية المرتبطة بالمقاييس المصرية

المبحث الأول : قيمة القدم الرومانى

افترضت كثيرًا من التقديرات للقدم الرومانى واعتمدت جميعها على معايير وعلى مختلف الآثار القديمة . وإذا استبعدنا بعض التقديرات البعيدة جدًا عن القيمة الحقيقية وإذا ارتبطا بالمتوسط فإن الغالبية ستكون متقاربة لكى نستطيع بشكل غير مختلف تقريبًا اختيار هذا أو ذاك؛ ونتيجة لهذا فإن المتوسط المأخوذ من القيم المتطابقة يجب أن تحمل طابع وأسماء المؤلفين الذين يحددونها حتى يستطيع القارئ أن يحدد دقتها بنفسه .

وقد جمع فريريه عشرة من بين هذه التقديرات وداوم العلماء على ذكرها، وسنرى بهذا التسلسل وحده لماذا يجب أن نستبعد القيم القصوى وبالأحرى تلك التى لم أذكرها هنا؟

ولأن هذه القيم غير ممكنة فإنها تصيب التقسيم بأخطاء خطيرة يمكن أن نرتكبها إذا لم ندخلها فى حساب المتوسط.

	القيمــــة	
	بالمــتر	بخط قدم باريس
ستوارت : حسب مسلة حقل مارس فى روما ...... جرينيون: حسب مقاس وجد فى شامبانى فى أنقاش مدينة قديمة بين جوانفيل وسانت ديزيه.	٠,٢٩٤١م	١٣٠,٣٧
أستولفى مقاس مأخوذ من الميل الرومانى الذى يعادل ١٤٧١ متراً و ٢٣٣ جزءا من المتر بين الحجرين اللذين يدلان على الأبعاد بالأميال ٦٢ ، ٦٦ على طريق أبيان (١).	٠,٢٩٤٦ ٠,٢٩٤٢٥	١٣٠,٦٠ ١٣٠,٤٤
رومى دو ليل حسب مختلف التقاريات وحسب الجرة (قارورة ذات عروتين) مقاس المتر المكعب.	٠,٢٩٤٦	١٣٠,٦٠
القس بارتلمى والأب چاكييه وفقاً لقدم برنزى قديم جداً محفوظ الذى احتفظ به فى مكتبة الفاتيكان.	٠,٢٩٤٨	١٣٠,٦٦
لوكاس بوتوس وحسب مقاس آخر.	٠,٢٩٤٦	١٣٠,٦٠
سكاسيا ، مقاس مأخوذ حسب فضاء (مساحة) مكونة من ستين قدمًا رومانية مرسومة على صخرة تيراسين مسماة بيسكومونتانو	٠,٢٩٤٨ ٠,٢٩٤٨	١٣٠,٦٨ ١٣٠,٧٠
لوكاس بوتوس وحسب مقاس آخر.	٠,٢٩٥٠	١٣٠,٧٠
القس رافياس حسب نموذج القدم الكولسية الموضوع فى مبنى الكابيتول (مثال كورتون، المجلد الثالث، قسم ٤) (٢)	٠,٢٩٥٣	١٣٠,٧٥
نفس الشخص ، وفقاً لقدم الكابونيان المحفوظة فى الكابيول.	٠,٢٩٥٦	١٣٠,٩٤
بيكار حسب الكونجيوس الرومانى.	٠,٢٩٥٦	١٣١,٠٠
القس رافياس حسب نموذج قدم ستاتيسيان والموجود فى الكابيتول .	٠,٢٩٥٨	١٣١,٠٨
أوزوت حسب القدم المنقوشة على قبر ستاتيليوس.	٠,٢٩٥٩	١٣١,١٠
جريفث مثل السابق .	٠,٢٩٦١	١٣١,٢٠

(١) قدر السيد برونى قيمة القدم الرومانى بـ ٠,٢٩٤٦١ وفقًا للمسافة بين الحدين والميلين (الميل) القديمة لطريق (أبيان) .

(٢) رحلة كل من مير ويوسكوفيتش الفضائية.

	القيمـــة	
	بخط قدم باريس	بالمتر
القس رافياس حسب نموذج قدم ايبوتيوس الموضوع فى الكابيتول	١٣١,٤١ خط	٠,٢٩٦٥م
أوزت حسب قدم مقبرة كوسوتيوس	١٣١,٥٠	٠,٢٩٦٨
بيكار حسب قدم مقبرة آبيوتيوس	١٣١,٥٠	٠,٢٩٦٨
لاهير حسب معبد فيستا فى تيفولى	١٣١,٦٠	٠,٢٩٧٠
فابريتى حسب قدم آبيوتيوس	١٣١,٨٠	٠,٢٩٧٤
لاهير حسب البانثيون	١٣١,٩٠	٠,٢٩٧٧
كاسينى حسب طريق آيميليا	١٣٢,٠٠	٠,٢٩٧٩
لاهير حسب قدم باخوس وفون	١٣٢,٠٠	٠,٢٩٧٩
بوكتون حسب تقاريات مختلفة	١٣٦,٠٠	٠,٣٠٨٦

ولا أريد استنتاج قيمة القدم الرومانى من الأميال المختلفة التى قمنا بقياسها بانتظار أن تختلف بشكل ملحوظ، ويبدأ الفرق من ٧٥٢ قامة حتى ٧٦٠, ٧٥٧ قامة وهذا ما يجعل قيمة القدم مختلفة بثلاثة ملليمترات بين طرف وآخر .

وحسب ما قلت فى البداية فإن علينا أيضاً أن نحذف فى البحث عن القيمة المتوسطة ـ الحدين النهائيين اللذين يفترضان فرقاً غير ممكن وسيحذف الأول مع عديد من الأسس التى قام ستوارت بحسابها وفقاً للمعطيات الافتراضية جدا ـ أية مقارنة نص بلينى مع أبعاد إحدى المسلات. ويجب أن نعرف بإيجابية عن أى مسلة يتعلق الأمر فى نص بلينى ، ونعلم أن هذه الآثار قد اختلط بعضها ببعض ويجب ـ ثانيًا ـ أن نعرف أى نوع من أقدام بلينى قد استخدم .

وما إذا كان الأثر له نفس قيمة الماضى؛ ويبرهن الشكل الحالى لهريمات ـ المسلات التى نقلت إلى روما على هذه الملاحظة الأخيرة، وهو مختلف تمامًا عن الشكل الذى أخذته بداية فى مصر .

ويعتبر تقييم بوكتون هو الحد الأقوى وعلينا أن نستخدمه كذلك أقل من تقييم ستوارت لأن هذا المؤلف قد أخطأ وخلط بين القدم الرومانية والقدم اليونانية بأكثر من أربعة وعشرين جزءا .

ولا يجب أن ندخل فى حسابنا من الأربعة والعشرين تقييمًا السابقة هنا إلا اثنين وعشرين تقييما ويصل الإجمالى إلى ٦,٥٠٩٨م أو بدقة أكثر ٦,٥٠٨٣م و ٠٦, ٢٨٨٥ (١) ، والحد المتوسط هو ٠,٢٩٥٩م أو ١٣١,١٤ ، وهذا ما يتطابق مع قدم ستاتيلوس .

ويعتبر هذا المقياس ذاته الحد المتوسط الدقيق لنماذج القدم الرومانية الأربعة الموضوعة فى الكابيتول ـ والتى أطلق عليها Le Colutien , Le Capponien, L'oebutien, Le Statilien وقد قاس رافياس هذه النماذج التى وصلت قيمتها إلى١٨٣٥, ١م والربع ٠,٢٩٥٩ .

وإذا حاولنا أن نستنبط الميل الرومانى من هنا فإنه سيكون هناك مجال للخطأ طالما أن التغير الصغير جدًا الذى طرأ على عشاريات القدم سيتكرر خمس آلاف مرة؛ ومع ذلك ولأن كل الأخطاء قد قسمتها كثيرًا قبل تلك العملية السابقة فإن النتيجة لن تبعد عن الحقيقة، وبضرب ٠,٢٩٥٩ فى ٥٠٠٠ سنحصل على ١٤٧٩,٥م وتختلف هذه الكمية بمتر ونصف فقط عن مقياس الميل المأخوذ من مقياس الدرجة المصرية(٢) .

المبحث الثانى

تثبيت القدم الرومانى بنسبته إلى القدم اليونانى

من المعروف عند العلماء أن القدم الرومانى والقدم الإغريقى كانا فى النسبة من ٢٤ إلى ٢٥ ، وسأعتبر ذكر أدلتها من الزيادة وسأكتفى بالبحث عن قيمة

---

(١) انظر رحلة ميروبوسكوفيتش.

(٢) انظر الفصل الثانى .

القدم اليونانى وأقسمه إلى خمسة وعشرين جزءا، ويمثل الباقى عندى القدم الرومانى بشكل دقيق .

وليس عندنا إلا معيار واحد للقدم اليونانى؛ ولكننا نمتلك بعض المعايير بالنسبة للمقاس الرومانى ، ويوجد حتى الآن آثار قاسها القدماء بمقياس القدم، وبقياس أبعاد هذه الآثار وبتقسيمها حسب أعداد الأقدام التى ذكرها المؤلفون سنحصل فى هذا النوع الآخر من المعايير على قيمة القدم اليونانى . سنذكر أولا معبد مينرف الذى ساعد السيد/ جوسلان _ وآخرين على إنجاز ذات البحث ، وقد سمى هذا الأثر التاريخى بالهيكاتومبيد (وهذا يعنى ١٠٠قدم) ، ويجب أن نفهم أن مقياس المائة قدم يرجع إلى العرض. ويرى ستوارت أن هذا المقياس يبلغ ١٠١ قدم أى ١,٧من القدم الانجليزى وهذا ما يعادل ٣٠,٨١٧م بمقياس ٠,٣٠٤٦٧ فى القدم الإنجليزية، أما ديفيد ليورى فيبلغ العرض عنده ٩٥ قدمًا أو ١,١٠من القدم الفرنسية أو ٣٠,٩٠٩م ، وأخيرًا فهو يعادل ٩٥ قدمًا فرنسية أو ٣٠,٨٥٩٧م من وجهة نظر المهندس فوشيروت .

وقد اعتمد جوسلان هذا المقياس الأخير ولكن الاهتمام الزائد الذى قاس به ستوارت الهيكاتومبيد بمساعدة مسطرة نحاسية قسمها أفضل صناعى العصر يجعلنى أميل إلى النتيجة التى قدمها، إضافة إلى أن هدفه كان معرفة قيمة القدم الرومانى، ولذلك فقد أخذ كل الاحتياطات لكى يتوصل إلى مقياس دقيق.

وقد بدأ ستوارت أولاً بالنظر فيما إذا كان عرض درجة البانثيون السفلى ليست مشتركة المقياس مع الطول ، ولم ير نسبة ما ، ثم قام بهذا الاختبار على الدرجة الثانية ووصل إلى نفس النتيجة ، ثم نقل ذلك مع الدرجة الثالثة التى وضعت عليها الأعمدة ووجدت مشتركة فى المقياس فيما يخص بعدين؛ حيث يبلغ العرض مائة بينما يصل الطول إلى ٢٢٥ (مائتين وخمس وعشرين) وبطريقة أخرى فهذان البعدان يمثلان ما يشبه ٤ و ٩ [١].

---

(١) آثار أثينا ، المجلد الثانى ، ص ٨ .

وفى الواقع فإن طول البانيثون الذى يقاس على الدرجة الثالثة يبلغ ٢٢٧ قدما و ٧,٠٥ من مقاس القدم الانجليزية و ٦٩,٣٣٨٧م، وبأخذ أربعة أتساع هذه الكمية نحصل على ٣٠,٨١٧م كما هو مبين فى أعلى، وسيعطى الجزء المائة من هذا المقياس قيمة دقيقة جدا للقدم اليونانى، وهذا الجزء المائة يساوى ٠,٣٠٨١٧م - أى ثلاثة من العشرة آلاف من المتر تقريبًا، وهو نفسه المقياس الذى حصلنا عليه عن طريق الآثار والدرجة المصرية ويمكن أن نعتبر هذا الفرق الصغير جدًا لاغيا.

ويمكن أن نبدأ من هنا لكى نحدد القدم الرومانى، ويكفى أن نأخذ التسعة وستين جزءا من المائة التى تساوى ٠,٣٠٨١٧ لكى نحصل على هذا التحديد؛ وهذه العملية الحسابية تعطى ٠,٢٩٥٨٤ للقدم الرومانى أى نصف العشرة آلاف من المتر تقريبا، وهى قيمة ٠,٢٩٥٩ م التى ساعدتنا المعايير على الحصول عليها .

ويمكننا أن نبحث عن قيمة القدم اليونانية فى آثار أثينا الأخرى لكى نستنتج القدم الرومانى ولن يقدم هذا البحث أبدًا نتيجة أدق مثال هو الهيكاتومبيد ٠,٣٠٧٩ ناهيك عن أنه يقودنا بعيدًا عن ذلك .

وإذا قارنت قيمة القدم اليونانى هذه بقيمة القدم المصرى (٠,٣٠٧٩م) التى حصلنا عليها فلا نستطيع أن نمنع أنفسنا من الاعتراف بالتشابه بينهما بقيمة من ٢ إلى ٣ من العشرة آلاف من المتر وهذا ليس له اعتبار فى هذه المقارنة . وعلى هذا ، فلكى نحصل على الكسور الأخيرة الدقيقة يجدر بنا أن نستنتج القدم وفقًا لمعيار يتكون من ستمائة مرة من القدم أفضل من استخلاصه من أثر لا يحتوى إلا مائة مرة من القدم .

وإذا أخذت الآن ٢٥/٢٤ من ٠,٣٠٧٩م أحصل على ٠,٢٩٥٦م بالنسبة للقدم الرومانى ويبدو لى أن هذه القيمة يجب أن تختار لكونها الأكثر دقة لأن القدم الرومانى ارتبط بالمقاييس المصرية الأخرى مثل القصبة الرومانية أو الأورجى التى تأتى من ١٠٠/١٦ ومقياس الدرجة المصرية الذى يحوى ذلك العدد ثلاثمائة وخمسة وسبعين ألف مرة .

والنتيجة هى تحديد قيمة القدم الرومانى بـ ٢٩٥٦, ٠م والقدم اليونانى بـ ٣٠٧٩, ٠م كما يؤخذ من الآثار المصرية، وتبتعد هذه القيم المحددة قليلا عن تلك التى استنتجها جوسلان ـ من الدرجة المتوسطة للكرة الأرضية وتقترب من الحقيقة أكثر من تلك التى أعطيت حتى عصره .

ويصل الفرق إذن إلى ٧ من العشرة آلاف من المتر ولكن هذا الفارق قد يؤثر بشكل محسوس على قيمة الميل والغلوة إذا كنا نريد أن نستخلص هذه التحديدات عن طريق عملية الضرب .

المبحث الثالث

قيمة القدم الذى استخدمه بلينى

أعطى بلينى للهرم الثانى ٧٣٧ قدماً ونصف القدم من جانب وللهرم الثالث ٣٦٣ قدماً، وأياً كانت قيمة هذه الأقدام التى لم نتفق عليها فإن نسبة ٧٣٧,٥ إلى ٣٦٣م ستعبر عن نسبة هاتين القاعدتين (١) .

ولقد حصلت على مقياس أحدهما عن طريق القاعدة التى تساوى ٢٠٧,٩م من الواجهة الشمالية ، وأما مقياس الآخر فيبلغ ١٠٢,٢م من الخارج، كذلك ونسبة ٧٣٧,٥ إلى ٣٦٣م إلى ٢٠٧,٩م هى .... وتعطى فى الحد الرابع قيمة ١٠٢,٣م . إذن فالاتفاق تام ويثبت أن خطأ ما لم يتسرب إلى أعداد بلينى ـ ومع ذلك يمكننا أن نستنتج مباشرة قيمة القدم التى استخدمها وهذه القيمة هى ٢٧٧, ٠م(٢).

---

(١) بلينى، التاريخ الطبيعى ، الكتاب ٣٦ ، المقطع ١٢ .

(٢) توجد قاعدة بارزة للهرم الثانى تصل إلى ٥, ١م وهذا ما يجعل القاعدة صغيرة بقيمة ثلاثة أمتار أى يقللها إلى ٢٠٤,٩م. وتوجد عند قاعدة الهرم الثالث رمال متكدسة تسمح لنا باستنتاج متر ونصف من البعد المُقاس ويقل إلى ١٠٠,٧م ، وهذان المقياسان المصغران وهما ٢٠٤,٩م و ١٠٠,٧م يوجدان فى نفس النسبة التى للمقاييس الخارجية.

ولا يمثل العدد ٨٨٣ قدمًا، الذى أعطاه بلينى للهرم الأكبر نفس النسبة التى يقدمها المقاسان الآخران ، ولا يتفق أبدًا مع المقياس الحديث وعلى هذا فمن المستحيل أن يكون النص قد حرف فى هذا المكان .

ولا يمكن أن يتهم بلينى أنه أعطى مقياساً خاطئاً وضعيفاً جداً يبلغ خمسين قدما طالما أن مقاييس الأقدام ذات أعداد كسرية وليست أعداداً صحيحة وذلك مثل مقاييس هيرودوت وديودور الصقلى ، وهذا ما حكم عليه مسبقاً بالدقة بالمثال المأخوذ من العددين ٧٣٧,٥ و ٦٣٦, .

وأياً ما كان الأمر فإن تحديد الذراع أو الغلوة أو القدم المصرية لا يدخل فى هذا النقاش؛ إذ من الواضح أن النتيجة التى قدمها يعتبر مشكوكاً فيها بدرجة أقل من النتائج التى يمكن أن نستخلصها من هذا النص عندما نقوم بتصحيح دروس المخطوطات لكى نوفق بين المؤلفين ونصل إلى قيمة المقاييس المصرية لأن النسبة الحقيقية بين طول الهرمين الثانى والثالث التى أعطاها بلينى منفصلة تماماً عن القدم الذى يستخدمه، ولا يمكن أن تكون دقة هذه النسبة التى أعطاها فى أعداد مكسورة شيئا عابرا .

أما التغيير الذى اقترحه زميلى السيد چيرار وهى ٨٨٣ من أقدام بلينى بالشبر (المصرى) وبأنصاف الأذرع التى يبلغ كل واحد منها ٢٦٣٥,٠م فقد أقرته الأعداد ٧٣٧ قدمًا ونصف و ٣٦٣ قدمًا التى أعطاها المؤرخ فى نفس النص لطول الهرمين الثانى والثالث، ومع ذلك فقد اعترف كل النقاد أن القدم التى استخدمها بلينى تزيد عن ٢٦٣٥,٠م، وقد يكون هذا المقياس أقل من القدم الطبيعية التى تعتبر أصغر الوحدات جميعا .

وقد اعتبر ادوارد برنارد قدم بللينى كما لو كانت تساوى مطمارا أى ٣/١٠ أقل من القدم الرومانى[١] الذى قدره بـ ١٣٠,٩ وهذا تقدير ضعيف جدا [٢].

---

(١) دراسة حول قياس النيل فى الفنتين ، المجلد السادس من دراسات العصور القديمة.
(٢) الأوزان والمقاييس ص ١٩٩ .

أما قدم ستاتيليوس الذى يمثل الوسط بين الحدود القصوى لاثنى عشر عدداً مختلفة إلى حد ما وهى ذات الأعداد التى تمثل قيمة القدم الرومانية فتعادل أكثر من ١٠, ١٣١ مطمارا، وقد قدرت هذه بـ ٢٩٥٦, ٠م أو ١٠, ١٣١ مطمارا. أو عن طريق النسبة ٢٤إلى ٢٥ بين القدم الرومانى والقدم اليونانى أو عن طريق الحد المتوسط بين المقاييس التى تعطيها آثار روما (١). وهناك أكثر من ثمانية مطامير فارق بين القدم الرومانية وقدم بلينى، ولكنها لا يمكن أن يكون لها إلا أربعة عشر مطمارا ونصف كما يفترضه مقياس ٨٨٣ شبرا (مصريا) الذى يبلغ كل واحد منها ٢٦٣٣, ٠م. وهكذا وأيًا ما كان الأمر وبأية نسبة فإن للعالم الذى كتب دراسة حول مقايس النيل فى الفنتين أهمية كبيرة وأعتقد أن هذا الافتراض مقبول.

ويعد العدد ٨٨٣ قدما الذى أعطاه بلينى - لجانب الهرم الأكبر معيباً كما لاحظناه ويحتاج إلى تصحيح ولكن لا بد أن نكون متحفظين جداً حول تصحيحات هذا النص وأول شرط لقبول ذلك هو الاحتمالية والبساطة. وهنا يكفى أن نفترض أن مطمارا واحدا سيدخل فى العدد الحقيقى للأقدام وهو ٨٣٢ فالقدم (٥٣٣٣) تساوى ٢٧٧١, ٠ وإذا ضربنا هذا العدد فى ٨٣٢ سنحصل على ٧٤, ٢٣٠م ، وهذا هو مقاس جانب الهرم نفسه إلا سدس المتر تقريبا. وهكذا نجد أنه ليس هناك احتمال خطأ من ناحية ، ومن ناحية أخرى نجد التصحيح يتطابق تماما مع النتائج الأكثر دقة (٢).

---

(١) انظر فيما سبق الموضوع حول القدم الرومانية ص ١٣٨.

(٢) يجب أن نذكر هنا فقرة من مخطوطات مكتبة الملك التى رجعت إلى عشرة منها وتتفق كلها على أن طول الهرم الثانى والثالث هو ٧٣٧,٥ قدمًا و ٣٦٣ ولكن يوجد اختلافات حول طول الهرم الأول. وهاهى كل البيانات.

المخطوطات أرقام ٦٧٩٧ ، ٦٧٩٨ ، ٦٨٠٤ ، ٨٠٠ ، وأرقام ٦٨٠١ ، ٦٨٠٢ ، ٦٨٠٣ ، ٧٠٠ ، ٦٨٠٥ ، ٦٨٠٦.
وهكذا فإن المخطوطات لا تختلف حول الثلاثة وثمانين قدمًا ولكن كذلك حول المئات، ومع ذلك فإننى لا أستطيع أن أقبل أن إضافة مطمار بمجرد دخوله فى مخطوطة واحدة ما سيتكرر فى المخطوطات الأخرى.

وبإلقاء نظرة على جدول المقاييس العام نجد أن هذا التصحيح قد تم مقدما. ونرى كذلك فى عمود قدم بلينى أن المقياس المساوى لجانب الهرم يحتوى العدد ١/٣ و٨٣٣ (١).

وتوضح هذه الملحوظة كذلك بقية نص بلينى - وكما يقول - تمثل قاعدة الهرم ثمانية جوجيرات (وحدة قياس تساوى ٢٠ قصبة) .... ويحتل سطح هذه القاعدة اثنين وعشرين من الجوجيرات الرومانى ومن المستحيل إذن أن نتكلم عن هذا السطح فى هذا المكان أو أن عدد الثمانى لم يتغير ؛ ما معنى هذه الفقرة ؟

لقد ترجم المؤلفون اللاتين عامة وما زالوا يترجمون كذلك البليثرونة التى يتحدث عنها الكتاب الإغريق بجوجير (وهو مقياس يساوى ١٢٠ × ٢٤٠ قدما). إذن فالثمانى جوجيرات لا يمكن أن تكون إلا ترجمة للثمانى بليثرونات التى أعطاها هيرودوت لجانب الهرم؛ ولكن إذا افترضنا إضافة لذلك أن بليثرونة واحدة تتكون من مائة قدم من أقدام بلينى - أى أنها تساوى ٢٧,٧١م ويحتوى جانب الهرم منها على ٨١/٣ ؛ إذن فهذه البليثرونات الثمانية أو (الجوجيرات) وثلث يمكن أن تتحول بثمانى جوجيرات إلى عدد صحيح وفضلا عن ذلك فهناك ترجمة أخرى مقبولة لهذا النص وسأعرضها فى مكان آخر (٢).

ويساهم نص بومبونيوس ميلا الذى يصل الهرم وفقاً له إلى أربعة جوجيرات فى القاعدة ومثلها فى الارتفاع فى توضيح أن اللاتين كانوا يستخدمون كلمة JUGERUM (وهو المقاس الذى يساوى ١٢٠ × ٢٤٠ قدما) لكى يعبروا بها عن مقياس الطول ومقياس المساحة، كذلك فإن هذا ما قد يؤكد شرحنا لبلينى، أما فيما يخص قيمة الأربعة جوجيرات فيبدو أنها فسرت بأربع بليثرونات - أى أربعمائة قدم وقد كتبت خطأ بالنسبة للأربعمائة ذراع ، وهو عدد يعبر عن الارتفاع المائل للواجهات وليس للقاعدة ، إضافة إلى أنه من الصعب أن نصوب

---

(١) انظر الجدول العام المقارن للمقاييس.

(٢) انظر الفصل الحادى عشر ، المقاييس الزراعية .

القيم التى أعطاها بومبونيوس ميلا، ولنلاحظ فحسب أنها تمثل نصف القيم التى توصل إليها هيرودوت.

وباختصار فإنه يوجد ـ وفقًا لبلينى ـ سبعمائة وسبعة وثلاثون قدمًا ونصف فى جانب الهرم الثانى وستمائة وستة وثلاثون فى الهرم الثالث. والنسبة هى ذاتها ٢٠٧,٩م و١٠٢,٣م وهى قيمة القواعد التى قسمتها من الخارج والأعداد ٢٠٤,٩م و١٠٠,٧م التى تعبر عن القواعد نفسها ويستنبط من ذلك أن قدم بلينى تبلغ ٠,٢٧٧١م .

وتحتوى الغلوة المصرية التى تساوى ٩٩,٣/٤ أو ١١١١١/٩ من الدرجة الصغيرة على ثلاثمائة وستين قدما، أما القدم الرومانى فيزيد عن ذلك بجزء من خمسة عشر جزءا، أما الذراع المصرى فتحتوى على قدم وثلثى قدم وتحتوى الدرجة ثلاث غلوات من التى يكون ستمائة منها الدرجة الأرضية على ألفى قدم. وهكذا فإن قدم بلينى والقدم المصرية تكون فيما بينها كما بين ٩و١٠ .

ويعتبر هذا القدم مقياسًا حدده بلينى والآثار والنسب المكونة من النظام المصرى القديم. وسأتحدث بعد ذلك عن الغلوة والميل وعلاقتها بهذه المقاييس ويعادل قدم بلينى كذلك نصف ذراع أى ٠,٥٥٤٣م الذى سنتحدث عنه قريبا. وهذا الذراع هو الذراع العبرى والذى تتكون الغلوة من أربعمائة منه والدرجة من خمسمائة منه، ويبلغ هذا الذراع كذلك مائتين وستة وأربعين مطمارًا كالذراع الذى قبله جريفث وفريريه وبيلى وبوكتون وكل النقاد تقريبا . وقد اعتقدوا خطأ أنه ذراع المقياس وأنه يزيد عن ستة مطامير .

ويزيد هذا الذراع بمقدار الربع عن الذراع الرومانى الذى يبلغ ٠,٤٤٤م والذى يتكون من قدم رومانية واحدة ونصف. والحالة هذه ، فإن هذه النسبة هى التى توصل إليها يوسف والمؤلفون اليهود بين الذراع العبرية الشرعية والذراع الرومانية وقد أطلق على هذه الذراع ذراع قدس الأقداس لأنها كانت تستخدم فى بناء بيت القربان وقدس الأقداس الذى ابتناه سليمان والذى يتكون من عشرين ذراعًا فى كل جانب ، وعلى هذا فإن القدم التى استخدمها بلينى تساوى

شبرًا (مصريًا) من الذراع العبرية ولكن هذا الأخير يسبق بلا شك الاستخدام الذى أدى إلى تحويل نصفها إلى القدم .

المبحث الرابع
توضيح آخر لقيمة قدم بلينى

يؤكد الكتاب السادس والثلاثون لبلينى الذى أعطى فيه أبعاد الأربعة عشر مسلة مصرية بشكل قاطع التقييم الذى أعطيته للقدم التى استخدمها هذا المؤلف بدقة لم أكن آمل أن أصل إليها وهذه بعض من تلك الفقرات :

نونكوريوس ابن سيزوستريس يبقى وآخر مائة ذراع فى الفاتيكان (مسلة)...(١) من الواضح أنه يجب كتابة Pedum (قدم) بدلاً من Cubitorum (ذراع). فإن مائة قدم من أقدام بلينى تساوى ـ من وجهة نظرى ـ ٢٧,٧١م، والحالة هذه فإن ٢٧,٧١م تساوى بالتحديد ٦٠ ذراعًا مصريا. واليوم فإن المسلة المسماة فاتيكانوس والموضوعة أمام سان بيير تبلغ ٢٧,٧م؛ هذه إذن هى المسلة التى يتحدث عنها بلينى أما القدم التى استخدمها هنا فتبلغ ٢٧٧١, ٠م(٢) .

وقد أقام بطليموس فيلادلفوس فى الأسكندرية واحدة من المسلات طولها ثمانون ذراعًا وكان قد نحتها نكتانبو الملك بدون نقش. كما يجب أن يكون هنا Pedum ؛ فثمانون ذراعا وكذلك المائة ذراع تأتى من القيمة المعروفة لهذه الآثار، وتعد رائعة عندما تصل إلى مائة قدم فرنسى. أى حوالى سبعين ذراعا؛ والحالة هذه ، فإن ثمانين مرة من ٢٧٧١, ٠م تنتج ٢٢,١٦٨م ـ أى ثمانية وأربعين ذراعًا بالتحديد؛ ومثل هذه المقابلات ليست شيئا عرضيًا، ومع ذلك فإننا لا نستطيع افتراض أن بلينى استخدم هنا القدم الرومانية التى مازالت تعتبر أكبر بكثير من الجزء الخامس عشر .

---

(١) بلينى : التاريخ الطبيعى. الكتاب السادس والثلاثون . انظر الفصل الرابع والسادس ص ١٠٩.
(٢) نفسه المقطع ٩ .

وأمامنا مثالان آخران:

هذه المسلة الأخرى التى أقامها أغسطس فى الساحة الكبيرة تقاس بدون حساب القاعدة بخمسة وثمانين قدمًا وثلاثة أرباع ، أما المسلةالموجودة فى حقل مارس فهى أقل من السابقة بتسعة أقدام وقد أمر بإقامتها سيزوستريس (١) .

وكانت ثانية هذه المسلات تساوى إذن ٣/٤ و ١١٦ قدما .

١٠٠ قدم من أقدام بلينى تبلغ ٢٧,٧١٠م

١٦ » » » » » ٤,٤٣٢ م

٣/٤ » » » » » ٠,٢٠٧ م

٣٢,٣٤٩ م

إذن، فسبعون ذراعًا مصريًا تساوى ٣٢,٣٤م وطبقًا لهذه العملية الحسابية فإن المسلة الأولى المذكورة فى هذه الفقرة والتى تبلغ ١٢٥,٢٥ قدمًا تساوى ٤٣,٨٣م. والحالة هذه ، فإن خمسة وسبعين ذراعًا مصريًا تعادل ٣٤,٦٢مترا (٢).

---

(١) بلينى، كانت هذه المسلة أكبر من مسلة الفلامينوس التى نصبها أغسطس فى الساحة الكبيرة ،، انظر ص ١٠٩.

(٢) لم تكن المسلة المسماة كامبنسيس والتى بناها أغسطس ووضعت فى حقل مارس والتى اكتشف فى عصر بينوا الرابع عشر ورفعت فى عهد بى السادس ليست مسلة سيزوستريس التى أشار إليها بلينى هنا. وفى الواقع فإن جذع العمود لا يبلغ إلا ثمانية وتسعين شبرًا رومانيا (٢١,٧٩م) حسب فازى (طرق روما المفيد إلى آخره) أو حتى ٩٤,٥ شبرا (٢١,٠١م) حسب زويجا.

وعندما تشمل القاعدة والقاعدة المزدوجة من الرخام الأبيض التى ترتكز عليها المسلة فإننا قد لا نجد إجمالاً إلا ١٣٠,٥ شبرا (٢٩,١٥م) وفقًا للمؤلف الأول ، أو ١٢٧ شبرا (٢٨,٣٧م) حسب المؤلف الثانى.

وهذه المسلة القديمة الموجودة فى حقل مارس والمنسوبة إلى سيزستريس قد اختفت ، ويبدو أن زويجا ص ٦٠٢ قد فسر فقرة بلين بشكل خاطئ، ولم نعد نجد مسلة يبلغ ارتفاعها ٣٤,٢٨م أو ٧٥ ذراعا. ماذا سيكون الوضع إذن إذا افترضنا أن بلين استخدم القدم الرومانية؟

ويحكى زويجا ص ١٥٠ ، ٧٣ ووفقا لستورات أن المسلة يبلغ ارتفاعها ٩٧,٥ شبرًا بدلاً من ٩٤,٥ الذى هو مقاس أنتونيوريس وهذا المقاس يعادل ٢١,٦٨ مترا وقد قلنا سابقا أن مقاس ٢١,٦٨م أو ٢١,٧٩م يقترب كثيرا من ٢٢,١٦ مترا التى تعادل ٤٨ ذراعا . وتوجيه الزاوية يمكن أن يصل إلى ٣ أو ٤ ديسميتر.

وها هى إذن الأعداد الصحيحة للذراع المصرية: ٧٥، ٧٠، ٤٨، ٦٠ التى تناسب النظام المصرى تمامًا، والتى تثبت بالقياس صحة تقديرنا لقدم بلينى، وإذا لم تكن أعدادا اعتباطية فسيكون من السهل إثبات ذلك، لأن المسلات التى أعطى مقاسها بالذراع تخضع كلها لذلك .

وقد قال إنه يوجد فى هليوبوليس أربع مسلات تبلغ ٤٨ ذراعًا، اثنتان فى طيبة يصل ارتفاعهما إلى ثمانية وأربعين ذراعًا، واثنتان فى الاسكندرية تبلغان أربعين ذراعًا وواحدة فى هليوبوليس يبلغ ارتفاعها كذلك أربعين ذراعًا .

القسم الثانى

عن تعاقب وترتيب وارتباط المقاييس

لا يكفى أن نحدد أحد مقاييس أى نظام مترى كان لنستنبط منه بعد ذلك قيمة المقاييس الأخرى عن طريق النسب التى تربطهم جميعا، وهذا المنهج المعيب الذى من الممكن أن يدخل أقل خطأ فى تقدير المقياس قد يؤثر على كل المقاييس بطريقة أكثر أو أقل اعتبارا . ومن جانب آخر فإن بعض هذه النسب قد تنتج بعضًا من الشك . وفى الواقع ، فإن جميع المؤلفين لم يهتموا بذلك على الأقل فى الظاهر من ناحية النسب فإنها تغيرت حسب الوقت . وقد نستطيع أن نتخلص من بعض عيوب هذا المنهج عندما ننطلق كبداية من مقياس احتل قلب المقياس المترى. وهنا قد تنخفض الأخطاء وتقسم إلى عناصر مختلفة؛ ولكن هذه الطريقة قد لا تكون كذلك بعيدة عن الدقة وعلى ذلك فاللجوء إلى طريقة أكثر دقة يعد ضروريا وهذه الطريقة تأتى من ذاتها إذ أنها تعتمد على تحديد أكبر عدد ممكن من المقاييس بطرق مستقلة عن بعضها البعض ثم تقسم بعد ذلك ثم تقارن النسب التى تنتج عن ذلك بالنسب المكونة التى يعطيها المؤلفون، وإذا كان هناك تطابق فسيكون ذلك دليلاً على دقة التقديرات .

وسنستنتج مما سبق القيم المختلفة لشتى أنواع المقاييس وتقريبها معا .

وسنبدأ أولا بالغلوة المصرية القديمة . وقد أعطتنا المقاييس المأخوذة حاليًا على الأرض والمقارنة بالأبعاد التى نقلها ديودور واسترابون ومؤلفون آخرون قيمة الغلوة المصرية التى تقترب من ١٨٥م .

وبالنسبة للغلوة المصرية الصغيرة التى ذكرها هيرودوت وأرسطو وميجاستين ونيارك... الخ ، فإن قيمتها تصل إلى ٤/٣ ، ٩٩ مترا أو مائة متر تقريبا .... ١٠٠م.

أما غلوة ارانواستين وهيبارك واسترابون ، وحسب المقاييس الجغرافية الكبيرة والمسافة من الإسكندرية إلى أسوان فتساوى ....١٥٨,٧ .

وبالنسبة للشون المصرى الكبير الذى ذكره أرتيميدور ديفيز فقيمته ١١٠٩٥ مترا وذلك تقدير سينخفض إلى ١١٠٨٠مترا ....١١٠٨٠ .

أما شون هيرودوت الذى يشكل ستين غلوة صغيرة فإنه يبلغ ٦٠٢٥مترًا أو بالأحرى ٦٠٠٠ بالعدد الصحيح .... ٦٠٠٠ .

وبالنسبة للميل الرومانى ....١٤٨٠ .

وينتج من هذا التقدير الأول حتى ولو كان تقريبًا أن الغلوة الصغيرة ـ إذا أخذنا للآحاد (الجزء المائة) من احد المقاييس كالغلوة الصغيرة على سبيل المثال ـ تحتوى على ٥٤ من هذه الأجزاء ٥٤

الشون الكبير .... يصل إلى ٥٩٨٩

وشون هيرودوت المكون من ستين غلوة صغيرة يصل إلى ٣٢٤٣

أما الميل الرومانى فإنه يبلغ ٨٠٠

وغلوة اراتواستين تعادل ٨٥,٧ .

والحالة هذه فإن النسب الأربعة الأولى هى بوضوح نفسها التى تقدمها القائمة التى شكلت بناء على توضيح هيرودوت فى عمود الأروجى والتى تساوى ٥٤ ، ٦٠٠٠ ٣٢٤٠ (١).

---

(١) انظر الجدول رقم (١) .

ويعتبر الميل الرومانى إذن ثمانية أضعاف الغلوة الأوليمبية وهى نفسها قد أخذ منها الجزء من المائة (أو الأورجى) للآحاد وذلك بالنسبة للعدد الواحد، وهذه هى النقطة التى لا تقبل النقاش فى علم المقاييس القديم(١) .

ومازالت النسبة التى فى أعلى هى بالتحديد ٨ إلى ١ .

وسيكون مقياس اراتواستين بالنسبة للغلوة المصرية كنسبة ٦ إلى ٧ طالما أنه من المعلوم أنها تحتوى على ٧٠٠ مرة من الدرجة والآخر ٦٠٠ مرة؛ إذن فـ٨٥,٧ تساوى ٧/٦ من ١٠٠ ـ أى واحد من الستمائة تقريبا .

وهكذا فهذه ستة مقاييس قدر كل واحد منها بشكل مستقل عن الآخر ، وتتوافق نسبتها مع تلك التى أعطاها المؤلفون .

ولنتابع هذا البحث بنفس الطريقة فقاعدة الهرم الأكبر كانت تحوى خمسمائة ذراع.

أما الارتفاع فيبلغ ٣١٢,٥ ذراعًا وهذا ما تؤكده لنا الفقرات القيمة لكل من عبداللطيف وأبوالفرج (٢) ونجد أن الواحد من الخمسمائة التى تكون قاعدة الهرم والتى قيست بكل دقة ممكنة وخارج قسمة الارتفاع بـ ٣١٢,٢٥يعطيان الواحد والآخر ٠,٤٦١٨ من المتر وحسب استرابون فإن ارتفاع الواجهة يبلغ غلوة واحدة؛ ولذلك حصلنا على مقاس ١٨٤,٧٢م.

وهناك مقياس يحتوى عددًا كاملاً ودقيقاً من المرات كجزء تام قابل للقسمة داخل مجموعة من أبعاد الهرم ، وهذا المقياس هو ٠,٣٠٧٩ من المتر أو ٠,٣٠٨ من المتر ويوجد فى عدد من الآثار(٣)، ويتطابق هذا المقياس بوضوح مع القدم التى لا يمكن أن تكون إلا القدم المترية المصرية ....٠,٣٠٧٩م.

---

(١) انظر الجدول رقم (٧) والجدول العام .

(٢) فيما سبق .

(٣) انظر الفصل الثالث و الفصل الرابع .

ويؤخذ هذا المقياس نفسه من نص هيرودوت (١).

وتبلغ قدم مقياس بلينى وقد أكدتها أمثلة عديدة ٢٧٧١, ٠ (٢).

.... ٢٧٧١, ٠م

والفقرات التى أوضح فيها ديودور طبيعة وعدد المقاييس المصرية

فى الآثار المحفوظة إلى اليوم أعطتنا قيمة البليثرونة (تعادل ستة وستين ذراعا) أى .... ٨, ٣٠م وبالنسبة للذراع ....٤٦٢, ٠م(٣) وأخيرًا فإننا استنتجنا من الآثار المصرية المتنوعة وكذلك من مقاييس الأشكال المصرية قيمة الذراع الذى ليس إلا ذراع القامة البشرية (والتى تحدد بطول ثابت) وقد وجدت هذه القيمة ٤٦٣, ٠ أو ٤٦٢, ٠ بشكل ثابت ٤٦٢, ٠ .

أما الأورجى الذى يمثل ارتفاع القامة المترية الطبيعية فقد وجد فى الطول الدقيق لعديد من الأشكال البشرية المنحوتة(٤) وهذا الطول يبلغ ٨٤٧, ١م أو ....٨٥, ١م ورغم أن وحدة القياس دروموس التى ذكرها هيرودوت لا تبدو مقياس طول دقيق ، فإنى مع ذلك أعتقد أن له مكانه فى النظام المترى ونجد أن طوله يساوى ألف غلوة صغيرة وعلى هذا فنصل إلى ١٠٠٠٠٠م تقريبا .

وبافتراض أن الهرم بنى وفقا لنموذج أعطاه مقاس الدرجة الأرضية فإن مجموع الحقائق ونسب الأبعاد بالقيمة المحددة للدرجة المصرية، وأخيرا النسبة بين الخطوط الرئيسية للمبنى تجعل ذلك غير قابل للشك ، فنجد أن قاعدة هذا الأثر تبلغ ٤٨٠ جزءا من الدرجة والخط العمودى يصل إلى الستمائة ومن هنا فإن قيمة الدرجة عند المصريين تساوى.....٩٦, ١١٠٨٣٢, مترا .

وتبلغ قيمة الباراسنج المصرى أو الشون الصغير الذى يقل عن شون ارتيمدور ديفيز والمكون من ثلاثين غلوة مصرية وفقًا لما سبق .... ٢/٣, ٥٤٤١ .

---

(١) فيما سبق .

(٢) فيما سبق والجزء الخاص بقدم بلينى .

(٣) انظر ما سبق .

(٤) انظر الفصل الخامس .

أما البـاراسنج الفارسى والذى يؤخذ من فقـرات هيرودوت(١) فيسـاوى فـرسخًا . أى ٢٥ فى الدرجة أو١/٣ , ١ ، ٤٤٣٣ .

أمـا الغلوة العـبـرية والفـارسـية والبـابليـة التى تتناسب مع هـذا البـاراسنج ذاته والتى يتكون الميل الرومـانى من عشـر مـرات منهـا والمنتشـرة فى آسـيـا(٢) فـتـعـادل ٤/ ٣ ,١٤٧ .

ويسـاوى مـقـاس القـصـبة الذى رأيناه يتكرر غـالبًا بأعداد صـحـيحـة فى الآثار المصـرية .... ٣,٠٨م ويعـادل القـدم الرومـانى المسـتنبط من مـقـاييس فعلية وآثار قديمة ٠,٢٩٥٦م

أما القدم الإغـريقية أو الأوليمبيـة المأخوذة كذلك من الآثار فإن قيمتها ٠,٣٠٨م

وسأذكر كذلك مقياسين حديثين يستخدمان الآن فى مصر ، ومن الطبيعى أن نقـارنهـا بالمقـاييس القـديمة وهمـا : البـيك البلدى أو ذراع البلد والقـصـبـة وهى عشرون جزءًا من الفدان ، وقيمة كل منهما هى كما يأتى:

البيك البلدى (الذراع البلدى) ٠,٥٧٧٥م

القصبة ٣,٨٥٠م

ويجب أن نضيف إلى ذلك متوسط أذرع المقياس أو مـقيـاس النيل بالروضـة(٣). وها هى المقاييس الرئيسية التى عـرفنا قيمها بطرق مستقلة الواحـدة عن الأخرى. وسنستنبط باقى المقاييس من ذلك بالنسب الضرورية التى يعطيها المؤرخون.

والآن سـأقوم بترتيب كل المقـاييس التى حـددتهـا ثم مقـارنتها ببعضـهـا البـعض وهذا هو الجدول بترتيب طول المقياس.

---

(١) انظر الموضوع الخاص بالشون والباراسنج، الفصل التاسع ، الجدول رقم ١ .

(٢) نفسه .

(٣) انظر سـابقًا الجزء الأول المقياس المتوسط للأذرع هو ١٩,١١ درجة وذلك يبلغ ٠,٥٤٠٥م من المتر المؤقت و ٠,٥٤٠٧ من المتر وليس ٠,٥٤١٢ من الأول كما سجل فى حولية القاهرة.

وسأضع القيم المطلقة فى العمود الأول وسأضع نسب هذه القيم المعتبرة مع أحدها آخذاً وحدة القيم على سبيل المثال .

		القيمة بالمتر	التوافق
١- الدرجة الأرضية	*	١١٠٠٨٣٢,٩٦م	٣٦٠٠٠٠
٢- دروموس هيرودوت	*	١٠٠٠٠٠	٣٢٤٠٠٠
٣- شون أرتميدور دوايفيز	*	١١٠٨٠	٣٦٠٠٠ (١)
٤- شون هيرودوت الذى يتكون من ستين غلوة صغيرة	*	٦٠٠٠	١٩٤٤٠
٥- لباراسنج المصرى أو الشون المصرى الصغير	*	٥٥٤١٢/٣	١٨٠٠٠
٦- الباراسنج الفارسى	*	٤٤٣٣ $\frac{١}{٣}$	١٤٤٠٠
٧- الميل الرومانى	*	١٤٨٠	٤٨٠٠ (٢)
٨- الغلوة المصرية الكبيرة	*	١٨٤,٧٢	٦٠٠
٩- غلوة اراتوستين	*	١٥٨,٧ (٣)	٥١٤ $\frac{٢}{٧}$
١٠- الغلوة الفارسية والعبرية ...الخ	*	١٤٧٣/٤	٤٨٠
١١- الغلوة المصرية الصغيرة التى ذكرها هيرودوت وأرسطو ...الخ	*	٩٩,٣/٤	٣٢٤
١٢- البليثرونة	*	٣٠,٨	١٠٠
١٣- القصبة	*	٣,٨٥	١٢ $\frac{١}{٣}$
١٤- القصبة أو النظام العشرى	*	٣,٠٨	١٠
١٥ - الأروجى	*	١,٨٥	٦
١٦ - بيك بلدى	*	٠,٥٧٧٥	$\frac{٧}{٨}$
١٧ - ذراع المقياس أو مقياس النيل بالروضة	*	٠,٥٤٠٧	١٣/٤ (٤)
١٨ - الذراع المصرية	*	٠,٤٦٢	$\frac{١}{٨}$
١٩ - القدم المصرية	*	٠,٣٠٨	١
٢٠ - القدم اليونانية أو الأوليمبية	*	٠,٣٠٨	١
٢١ - القدم الرومانية	*	٠,٢٩٥٦	$\frac{١}{٨}$
٢٢ - قدم بلينى	*	٠,٢٧٧١	$\frac{٩}{١٠}$

(١) يبلغ الميل الرومانى الناتج من القدم الرومانى المذكورة فى أعلى ومن معطيات أخرى ١٤٧٧,٧٨م وهذا ما يجعل نسبة ٤٨٠٠ دقيقة.

(٢) وتصل قيمة غلوة اراتوستين إلى ١٥٨,١/٣ .

(٣) انظر ما سبق .

(٤) لا تساوى هذه النسبة ٣٦٠٠٠ بالتحديد إلا إذا استخدمنا القيمة المضبوطة ١١٠٨٣,٣م.

ويجب على قبل كل شيء ملاحظة التشابه بين القدم المصرية والقدم الإغريقية وتلك نقطة لم تعرف حتى الآن وأعتقد أنها ليست محل نقاش.

ومن السهل أن نكتشف لأول وهلة فى النسب السابقة القانون الذى وفقا له ترتبط قوانين المقاييس التى تعود إلى مصر القديمة وهذا القانون هو بوضوح التوال الاثنى عشر[١] وكل أعداد النسب بداية من الأورجى تقبل القسمة على ٦ ما عدا القيم بأقدام البليثرونة وبالنظام العشرى، ولكى نعرف الآن ما إذا كانت هذه النسب تتطابق مع ما نقله لنا الأقدمون يكفى أن نفحص الجدول المأخوذ بالنص من هيرودوت، وهيرون السكندرى، وسان ابيفان، والمعمارى جوليان . والحالة هذه فإن النسب ٢، ٣، ٤، ٥ ،٦ ،٨، ١٠، ١١، ١٢، ١٥، ١٨، ١٩، ٢٠ السابقة توجد جميعها فى عمود «القدم» الموجود فى الجدول المأخوذ من هيرودوت بالنسبة للمقاييس المصرية[٢].

أما النسب ٥, ٨, ١٢, ١٤, ١٥, ١٨, ١٩, ٢٠ فإنها توجد فى جدول المقاييس المصرية القديمة لهيرون (أى بالقرب من الوضع القديم) وهو عمود القدم الفيليتريان[٣].

وتوجد النسب أرقام ٥, ٨, ١٢, ١٤, ١٥, ١٨, ١٩, ٢٠ فى قائمة مقاييس مصر التى ذكرها ابيفان فى عمود القدم[٤].

وفى النهاية فإن النسب أرقام ١٥, ١٨, ١٩, ٢٠ توجد كذلك فى جدول المعمارى جوليان وفى جدول المقاييس المصرية فى عصر هيرون وفى عمود القدم، وهذه القائمة الأخيرة تستخدم كنقطة مقارنة بين المقاييس القديمة والجديدة[٥].

---

(١) وضحت المقاييس المصرية بوضع نجمة أمامها.
(٢) انظر جدول رقم ١ .
(٣) انظر جدول رقم ٢ .
(٤) انظر جدول رقم ٤.
(٥) انظر جدول رقم ٥ ورقم ٢. .

أمـا النسـبـة رقم ٨ ، وهى نسـبـة الغلوة المصـرية فـتوجـد كذلك فى جـدول المعمارى جوليان .

ولكى نكمل هذه المقارنة لا يتبقى إلا الحصول على النسب أرقام ٧, ٩, ٢١, ٢٢ (وأرقام ١٣, ١٦, ١٧ بصفتهم مقاييس حديثة). والحالة هذه فإن غلوة اراتوستين رقم ٩ هى كما قلنا فى أعلى ٦/٧ من الغلوة المصرية القديمة وهذه هى نسبة ٦٠٠ إلى ٧/٢, ٥١٤ .

أما النسب الثلاثة ٧, ٢١, ٢٢ بالنسبة للميل والقدم الرومانيين وقدم بلينى أى ٤٨٠٠، ٢٤/٢٥، ٩/١٠ هى نسب متطابقة تمامًا مع الأعداد ٨٠٠٠٠ ، ١٦ ، ١٥ فى جدول المقاييس الرومانية التى تعبر عن قيم المقاييس الثلاثة بالأصبع[1].

وهكذا ، فإن كل القيم الناتجة عن مقاييس فعلية وعن الآثار هى فيما بينها نفس النسب التى أعطاها المؤرخون ، أما كبرها النسبى والمطلق فقد حدد بدقة.

ولا يجب أن نبحث كذلك فى سلسلة هذه المقاييس عن نظام متصل منذ الأول حتى الأخير، فكل واحد منها يتناسب عشريًا أو سداسيًا مع جيرانها الاثنين. وهكذا نجد فى النظام الفرنسى الجديد مقاييس من عشرة إلى عشرة بدون انقطاع، وعدم فائدة سلسلة كهذه تؤدى إلى رد ذلك، وفى نظامنا نستخدم المتر والمريامتر (عشرة آلاف متر).

ولكن يوجد قليل من الكيلومتر ولا شىء من الهيكتومتر (مئة متر) بين النظامين الأولين ومع ذلك فإننا نرى أن البليثرونة وكذلك الأورجى والقصبة والغلوة والشون والباراسنج .. الخ مرتبطة بالدرجة باتباع الأعداد ٦, ١٢ وقواسم الستين الأخرى، فالذراع يحتوى على ٦ أصابع أربع مرات ، وتحت الذراع تتبع التقسيمات تواليا مختلفا .

وينقسم القدم وكسوره على ٢, ٤, ٨, ١٦ .

---

(١) انظر جدول المقاييس الرومانية رقم ٧، العمود الذى يحمل عنوان: الإصبع.

وإذا كانت المقاييس المصرية الأساسية قد حددت فلم يعد يبقى إلا إيجاد قيم المقاييس المتوسطة أو التى تشتق منها، فإنها يجب أن تنتج من معرفة النسب التى تربطها بالمقاييس المعروفة. ولكى أحصل على ذلك سأقوم بفحص نصوص المؤلفين بعناية؛ التحديدات السابقة؛ وكما قلت فى بداية هذا الجزء فإن النسب التى نبحث عنها ستحدد بطريقة لا تقبل الشك؛ وهذا ما يبرر - وهذا ما آمله - التفاصيل الكثيرة التى كنت مضطرًا للدخول إليها والمناقشات التى سأخوضها.

وفى نهاية هذا الفصل سأقول كلمة عن المقاييس السطحية واعدًا أن أعالج هذا الموضوع بالتفصيل فى الفصل التاسع، فالأروره هي مقياس لا نعرفه إلا بتحديده - أى بمقاسه الذى يبلغ فى كل اتجاه مائة ذراع، وإذا كان لا يوجد أى مؤلف إلا إذا كان اتيان البيزنطى لم يذكر المقياس بالأروره لمساحة معروفة اليوم فإننا لا نستطيع أن نقدر هذه المساحة إلا بطريقة الأجزاء القابلة للقسمة. والحالة هذه فقد وجد أن الهرم الأكبر يحوى ٢٥ مرة أى مقياس سطحى؛ حيث يصل الجانب منه إلى ١٠٠ ذراع من المقاس المحدد قبل ذلك، وهذه المساحة تبلغ بالمقارنة بالفدان الحالى الذى يستخدمه العرب من ٩ إلى ٢٥ أو مثل المربع ٣ إلى المربع ٥ وهذا الآن جانب الأروره يصل إلى ٣/٥ من الفدان، ويمكننى إذن أن أعتبر هذا الجزء الخامس والعشرين لقاعدة الأثر المترى أساسا كأحد المقاييس المصرية القديمة الموجودة فى مصر وكأحد المقاييس الأرضية. والحالة هذه فإن تعريف الأروره يوضح أن هذا هو المقياس الوحيد الذى يتوافق مع الجزء الخامس والعشرين من قاعدة الهرم. ويؤكد الجدول المأخوذ من هيرودوت ذلك بلا تناقص لأن جانب الأروره يبلغ ١٥٠ قدما فى هذا الجدول وإن قاعدة الهرم الأكبر التى تحوى الأروره خمس مرات تصل إلى ٧٥٠ قدمًا طولا؛ وينتج من هذه المقاريات المختلفة أن الأروره تصل إلى٩/ ٤, ٢١٣٤ مترا مربعا.

الفصل السابع

المقاييس المستخدمة فى مصر حاليا

لقد أتيحت لى الفرصة وذكرت بعض المقاييس التى استخدمها المصريون فى العصر الحديث، ولا تسمح العلاقة الواضحة بين المقاييس الجديدة والقديمة بأن نتغاضى عنها ولكنى سأقدم هنا تقدير كل مقاييس المصريين وفقًا للعمليات الحسابية الدقيقة التى تمت خلال الحملة الفرنسية لكى أعطى قاعدة ثابتة للتقريبات التى قمت بها والتى يمكن أن يقوم بها أحد آخر وسيشمل ذلك أيضا المقاييس التكعيبية والوزنية.

والمقاييس الرئيسية فى القاهرة ومصر هى الذراع أو البيك والفتر الذى يتوافق مع الأوروثودورون القديم (وهو مقياس بعشرة أصابع)، والشبر الذى يقابل السبيتام، والقيراط الذى يقابل البيما البسيطة والقصبة أو البرش (*) والفدان وهو مقياس أرضى (زراعى) ينقسم إلى قراريط أو أربعة وعشرين جزءًا.

وهناك ثلاثة أنواع من الذراع وهى : البيك الأسطنبولى والبيك البلدى وبيك المقياس أو ذراع مقياس النيل بالروضة، ويمكن أن يلحق بالأنواع السابقة الذراع الاعتبارى للمقياس، ونعد كذلك عدد أنواع من القصبات أو البرش وهى القصبة

(*) البرش : مقياس يساوى خمس ياردات ونصف الياردة. (المترجم)

العادية، وقد حفظ مقاسها فى الجيزة، وتبلغ ستة أذرع وثلثى ذراع (٢/٣ ، ٦) وقصبة الأقباط وهى الأصغر، وأخيرًا مقاس القصبة الذى يتوسط السابقتين وهى ستة أذرع ونصف (٦,٥) ولكن وجوده ليس أكيدا. أما قصبة القبط ـ لجباة الضرائب العقارية ـ فإنها متغيرة وقد وجدتها ـ فى مصر العليا ـ أقصر من المقاس الذى أعطيناه لها هنا. وتتناقص على الدوام؛ وإدراك ذلك أمر سهل عندما نعى أنهم كانوا يستخدمونها ليحددوا الضرائب؛ فلذلك كانوا معنيين بتقليل طولها باستمرار.

ولم نعد نعرف فى مصر مقياسًا للمسافات فالسكان يحسبون الطريق بالساعات أو ما نسميه بالملقات. والحالة هذه فلم يعد هناك شىء قابل للتغيير إلا هذا المقياس بالنظر إلى الموسم، أو السير فرديًا أو فى قافلة، وأخيرًا بالنظر إلى ما إذا كانت القوافل تشكل من الخيول أو الحمير أو الجمال، وما إذا كان حمل هذه الحيوانات قليلاً أو كثيرا.

مقاييس أقل من الذراع

إن الفتر هو أصغر مقاس ذكرته لتوى ولكى نقوم بقياسه كانت العادة أن تؤخذ ـ على اليد الممددة ـ مسافة الإبهام إلى طرف الوسطى (الإصبع الأوسط) أو الإصبع الكبير، وهذه الطريقة تعتبر دقيقة بما فيه الكفاية للبالغ، وهذا المقاس يوجد ثلاث مرات فى البيك البلدى وعشرون مرة فى القصبة وهو يساوى ١٩٢,٥ملم ويتطابق مع الأورثودورون (أى مقياس بعشرة أصابع) الذى يتكون من عشر أصابع حسب هيرون وبولوكس والمؤلفين الآخرين. ويمثل الفتر إذن ثلث ذراع البلد التى تنقسم فعليًا إلى ثلاثه وتعادل ١٢/٥ من الذراع القديم أما المقاس المسمى «شبر» فإنه يعادل خمس نفس الذراع، ويصل طوله إلى ٢٣١ملم تقريبا، وقد عبر عنه المصريون بشكل عام بالفاصل بين الإبهام وطرف الخنصر؛ وذلك بمد اليد بأقصى ما يمكن ، ويساوى هذا المقياس ١٢ إصبعا.

ونقارنه بثلث البيك الأسطنبولى أو ذراع القسطنطينية (رغم أنه يتجاوز بقليل هذا الحجم)، كما أن الفتر يمثل ثلث البيك البلدى؛ وهذا هو بالتحديد الشبر القديم أو نصف الذراع. ومن ناحية القصبة فإنها تضم ست عشرة مرة وثلث المرة من الشبر. وسأوضح أن جزءًا من الألف من قاعدة الهرم الأكبر وأربعة أشبار تساوى ثلاثة أقدام مصرية.

الذراع

يعتبر ذراع القسطنطينية (الأسطنبولى) هو أكبر مقاييس الذراع الموجودة فى مصر؛ فطوله يبلغ ٢٥,٠٢ بوصة أو ٠,٦٧٧م ويعتقد أن العثمانيين هم الذين أدخلوه عام ١٥١٧ [(١)]؛ ولكننا لا يمكن أن نؤكد ذلك وما زال أصل هذا الذراع مجهولاً، وليس له علاقة محددة بذراع البلد؛ ولكن ربما يكون المقياس قد تغير قليلا، وإذا افترضنا أن طوله زاد إلى ثلاثة مليمترات فإنه يساوى ذراع بلدى مضافًا إليه السدس فهو إذن أكبر قليلاً من ذراع المقياس مضافًا إليه الربع. ومن الممكن أن يكون هذا المقياس الكبير الذى يزيد عن الذراع الهاشمى وذراع هيرون الكبير قد أتى من مقاييس مصر الأخرى، ويستخدم اليوم فى المحال التجارية لقياس القماش منافسا بذلك ذراع البلد.

ويبلغ طول الذراع أو البيك البلدى أو ذراع البلد الأكثر استخدامًا فى كل مصر ٢١,٤٣ بوصة أو ٠,٥٧٧٥، ويستخدم هذا المقاس فى شتى أنواع القماش من الكتان أو القطن وفى كل الاستعمالات المدنية والمنزلية، وهو أهم المقاييس الحديثة نظرًا لتقاربه مع المقاييس القديمة. وفى الواقع، فإذا أضفنا ربعًا إلى الذراع القديم الذى يبلغ ٠,٤٦١٨ م سنحصل على ٠,٥٧٧٣ وهى قيمة البيك البلدى - أى عشرة آلاف من المتر تقريبا، وتعتبر إضافة الربع هذه يسيرة الإدخال بالقدر الذى ينتج منه ٦ أصابع تماما. ولقد قلت فى الفصل الثالث أن البيك البلدى يمثل واحدًا من الأربعمائة جزء التى تشكل قاعدة الهرم الأكبر.

---

(١) انظر حولية القاهرة، السنة الثامنة والتاسعة. وقد اهتم كوستاز بهذه المقاييس اهتماما بالغًا.

أما ذراع المقياس أو مقياس النيل بالروضة فقد ظل طوله الحقيقى غير معروف لوقت طويل. ومن غير المفيد أن نكرر هنا ما نعرفه اليوم حول الدوافع التى منعت قياسه بشكل أمين. ويوجد هذا التاريخ فى البحث الذى قام به لوبير الأب حول المقياس وسيجد فيه القارئ كل تفاصيل العمليات التى تمت لكى يحصل على مقياس محدد والذى يمكن أن يعتمد عليه؛ وهذا ما يجعلنا فى الوقت نفسه نفهم كيف أنه كان من المستحيل حتى ذلك الوقت على الرحالة أن يصلوا إلى شىء دقيق فى هذا الموضوع (١).

وقد قام المهندسون الفرنسيون بقياس كل الأذرع المنقوشة على عمود مقياس النيل. ووجدوا أن الحد المتوسط يساوى ١٩ بوصة و١١ مطمارًا وهذا ما ينتج عنه ٠,٥٤٠٥ من المتر المؤقت و ٠,٥٤٠٧ م من المتر المحدد (٢)، وهذا القياس له علاقة بسيطة بذراع البلد. وعندما نضيف السدس إلى ٠,٤٦٢م سنحصل على ٠,٥٣٩م وهذا لن يختلف عن المقياس السابق إلا بمليمتر ونصف.

والحالة هذه، فإن المقاييس ـ وكما قلت فى مكان آخر ـ يزداد طولها بالاستعمال وقد زاد هذا المقياس بنسبة ضئيلة، وعلى هذا فإنى أعتقد أن ذراع المقياس قد تشكل من الذراع القديم مضافًا إليه السدس أى القبضة أو أربعة أصابع وتتم القسمة اليوم إلى ٢٤ أصبع كالذراع القديم، وعلى هذا فإن هذه الأصابع تزيد عن الأصابع القديمة بالسدس.

وعلينا أن نعلم أن فيضان النيل الذى ينتشر فى القاهرة يقاس بذراع مختلفة عن ذراع المقياس، وتهدف هذه الحيلة إلى الحكم على الفيضان بأنه أحسن عندما يكون ضعيفًا، أو أنه غير عادى فى حالة ما إذا كان حسنًا أو كافيًا. وكان يلجأ إلى هذه الطريقة فى نهاية الزيادة خصوصًا لكى يعطى الأمل للشعب ويسهل جباية الضريبة. وكان مقياس الذراع الذى يستخدمه المنادون العموميون

---

(١) انظر أيضًا العشارية المصرية العدد الثانى ص ١٧٨ .

(٢) انظر ماسبق .

هو ١٣,٤ إصبع أو ٠,٣٦١م وهذا يمثل $\frac{1}{2}$ أو ١٦ إصبع من ذراع المقياس. وعلى هذا فإن عشرين ذراعًا تعادل ١٥ ذراعًا من العمود، و٢٤ تساوى ١٧٣/٤ ذراعًا تقريبًا ويساوى هذا المقياس ١٨ أصبعًا وثلثيس الذراع القديم.

القيراط .. المقياس الذى يستخدمه قاطعوا الأحجار

وجدت فى القاهرة مقاسًا مستخدمًا لم يشر إليه أحد أعرفه، وقد استخدمه النحاتون والمبلطون وهذا المقياس يسمى القيراط ولا يجب أن نخلط هذا بمقياس زراعى أرضى آخر يحمل نفس الاسم والذى يكون واحدًا من أربعة وعشرين جزءًا من الفدان. إن القيراط - وهو وزن عربى - يمثل واحدًا من أربعة وعشرين جزءًا من الدينار. ويبدو بشكل عام أن القيراط يعنى الجزء الرابع وعشرين ومن هنا جاءت كلمة Karat.

وينقسم هذا المقياس إلى ثلاثة أجزاء مسماه الثلث وكل ثلث ينقسم إلى نصف الثلث وكل نصف ثلث ينقسم إلى أربعة أجزاء، ويبلغ طول الثلاثة أجزاء ٠,٩٦م والطول الكلى ٠,٧٧م، ويعادل ذلك واحدًا من خمسة من قصبة الجيزة التى تبلغ ٣,٨٥م وعلى هذا فالفدان يحوى مائة مرة هذا المقياس و٧٧م من الجانب. ومن الملاحظ أن ثلاثمائة مرة من هذا المقياس توجد تمامًا فى جانب الهرم الأكبر. ويلاحظ كذلك أنه يساوى ذراعًا قديمًا بالإضافة إلى قدم مصرية؛ ولأن الذراع يساوى قدمًا ونصف فهذا المقياس الذى يستخدمه قاطعوا الأحجار يساوى ٢ قدم مصرى ونصف، وعلى هذا فربما سمى هذا المقياس قيراطًا نظرًا لأنه يمثل واحدًا من أربعة وعشرين جزءًا من مقياس يبلغ ستين قدما. إذن فقد كان هذا المقياس الأخير يوجد قبل ذلك وهو الآما أو الشونيون المستخدم فى الأراضى الزراعية وهو مقاس مصرى قديم من وجهة نظر هيرون (١).

---

(١) انظر الجدول العام والمقارن للمقاييس والجداول رقم ٣ ، ٢ .

وينتج مما سبق أن ٢٤ مرة من هذا المقياس تساوى أربعين ذراعا، ونضيف كذلك أن ذراع هيرون تحوى ٢٤ أصبعا. والحالة هذه فإن الذراع التى تستخدم فى هذا المقياس والتى يمكن أن نسميها هى نفسها لتيكية طالما أنها تفيد قاطعي الأحجار يساوى كذلك ٢٤ إصبعا، ويستلفت كثير من النسب والتطابقات الانتباه فى هذا الصدد؛ فمن الواضح أن هذا المقياس له نسب مسجلة مع نسب العصر القديم وعلينا أن نعثر عليها. والحالة هذه فعندما نرجع إلى هيرون السكندري نجد أنه يعبر بدقة عن البيما أو الخطوة البسيطة لهذا المؤلف ولسان إبيفان، ويعادل القيراط البيك البلدى بالإضافة إلى الثلث؛ وهذا يعنى أن ثلاثة أرباع (أو ١٨ من أجزائه) تساوى بيك بلدى. وفى النهاية فإن الغلوة المصرية يوجد بها ٢٤٠ مرة من القيراط ويوجد ٤٠ قيراطًا من البليثرونة. والمقياس الذى يحتوى الخطوة البسيطة ٢٤ مرة ويساوي أربعين ذراعًا مصريًا هو ٦ قصبات أو ١٠ أورجى ويحتوى هذا المقياس اثنين وثلاثين من البيك البلدى و ثلث المقياس يعادل قدم هيرون الإيطالية.

القصبة أو البرش

تعتبر القصبة التى توجد فى الجيزة والتى يبلغ طولها ٣,٨٥م ونسبته مع ذراع البلد هى من ٢ إلى ٣ هى النوع الرئيسى من القصبات والوحيد الذى يعتبر أصليا؛ فقد وجدت هذا المقياس مستخدمًا فى كل مصر العليا والدنيا والوسطى[1] بين يدى جميع المزارعين. وبلا سبب واضح قارنا ـ فى حوليات القاهرة ـ القصبة بـ ٦ ذراع بلدى ونصف وقيمت نتيجة لهذا بـ ٣,٧٥م، ونسبتها الحقيقية هى ٦,٢ بيك، وتوجد هذه النسبة ذاتها فى القديم بين قصبة هيرون والذراع العبرية وبين النظام العشرى المصرى واليونانى والذراع بيك والذراع الرومانية.. الخ، وهذا العدد المكسور الذى يبدو معقدًا بسيط فى أساسه لأنه يتحول من ١٠ إلى ١ إذا أبدلنا بالذراع قيمته بالأقدام.

---

(١) اعترف جيرار كذلك أن طول القصبة يساوى ٣,٨٥م (العشارية المصرية ، العدد الثالث ص ٤٢). وقد حددت اللجنة التى كونت فى القاهرة لعمل سجل المساحة نسبة القصبة لذراع البلد بـ ٢/٣ ٦ إلى ١.

وقد أنقص الأقباط ـ كما سبق قوله ـ طول القصبة ليزيدوا مساحة الأرض الخاضعة للضريبة. وقد قمت بقياس عديدًا من نصف القصبة التى بين يدى المساحين ووجدت أطوالاً مختلفة. وقد كان المقياس كاملا يبلغ ٣,٦م وأحيانا ٣,٦٥م، وأعتقد أن الطول المحدد هو ستة أذرع وثلث من أذرع البلد. وهذا الذراع الذى يساوى ٠,٦٥٧٥م يعتبر هذا العدد الأخير هو طول القصبة الحقيقى، والنسبة بينهما هو الفرق بين ١٩ و ٢٠، ونتيجة لهذا فإنه إذا كان هناك عدد من الفدادين ـ ستة وثلاثون على سبيل المثال ـ فإن خزانة الدول تجعلهم أربعين حتى باستخدام المقياس الأقصر. وسأوضح هناك أن قصبة الأقباط وهى المقياس الصغير أو الذى يبلغ ٣,٦م يعادل عشرة من أذرع المقياس التى يعلنها المنادون وست أذرع وثلثى ذراع من الذراع الحقيقية لمقياس النيل وربما يكون ذلك هو أصل هذا المقياس.

وقد أفرز التقسيم الأخير نسبة ٦٢/٣ التى وجدنا استخدامها شائعًا وربما يكون ذلك أحد الأسباب التى تجعلنا نقبله ونفضله على الأول وفى هذه الحالة فقد يكون الأقباط قد أبدلوا ببساطة ذراع الذراع بمقياس البلد.

الفدان

يعتبر الفدان هو المقياس الزراعى للمصريين فى العصر الحديث؛ ولأنه يتكون من عدد من القصبات فإن امتداد المساحة يعتمد على امتداد هذا المقياس الخطى. فالفدان عبارة عن مربع من عشرين قصبة من أحد أضلاعه، ويعادل ضلع المربع ١/٣ ١٣٣ من الذاع البلدى أو ٧٧ مترا، ويساوى المسطح ٥٩٢٩ مترًا مربعا. ومن الملاحظ أن هذا المسطح متضمن تمامًا تسع مرات في قاعدة الهرم الأكبر ولهذا يساوى ضلع الفدان ٢٥٠ قدمًا مصريًا وعلى هذا فإنه يزيد مائة قدم عن الأروره التى تعادل مائة ذراع أو مائة وخمسين قدمًا والنتيجة التى نصل إليها هى أن النسبة البسيطة بين الفدان والأروره تساوى ٩إلى ٢٥ .

وسنحصل على ٤٠٠ ذراع قديمة إذا كررنا ثلاث مرات ضلع الفدان فى المربع وبهذا فإن المسطح الذى يعادل هذا المربع الجديد هو ٣٦٠٠ قصبة مربعة أى ١٦٠٠٠٠ ذراع أو تسعة أفدنة؛ وهذا المسطح نفسه يعادل قاعدة الهرم.

وينقسم الفدان إلى أربعة وعشرين جزءا مسماه بالقيراط (١).

ولا يقابل هذا التقسيم عددًا صحيحًا من القصبات المربعة إذ أن القيراط يساوى ٣/٢ ١٦ قصبة وكذلك ليس هناك عدد صحيح من الأذرع المربعة، ولا يمكن أن يقسم الفدان إلى قراريط إلا بطريقة واحدة وهى أن نحصل على المربعات الخمسة أسداس أربع وعشرين مرة أو إذا استخدمنا بشكل عادى نصف القصبة معطين نصف القصبة وثلثيها أكثر من مرة وستكون كل نتيجة قطاعا مستطيلاً يساوى قيراطا.

ولقد ذكر جيرار(٢) أن ضلع الفدان فى محيط دمياط يساوى عشرين قصبة وثلاثة أرباع القصبة بدلاً من عشرين، ولقد بحثت عن سبب هذا الفارق الذى يتجاوز ثلاثة أرباع القصبة عن المقياس القديم المكون للفدان والذى يتكون من عشرين قصبة.

وإذا اعتبرنا أن الفدان يساوى عند مختلف المؤلفين ٢٠ ، ١٨ ، ٣/٤ ٢٠ أو حتى ٢٤ قصبة فى الضلع فإن بحثًا كهذا قد يبدو صعبًا للغاية وها هى الطريقة التى أعتقد أننا يمكن أن نحلها بها.

أما القصبة الهاشمية التى تعادل قصبة هيرون الكبيرة فتساوى ٣,٦٩٤م. وإذا قسمنا ٧٧ مترًا الذى هو طول القصبة العادية نحصل - بهذه الكمية - على ٣/٤ و ٢٠ تقريباً ويحتمل أن يكون هذا الفارق قد أتى من تحويل القصبة العامة إلى قصبة هاشمية وينتج من هذا أن الأمر يتعلق بنفس المساحة، ومن ناحية أخرى فإن قصبة دمياط تبلغ - وفقاً لجيرار - ٣,٩٩م وهذا ما يعطى مساحة تزيد عن الفدان بواقع عشرين قصبة وثلاثة أرباع القصبة فى ضلع الفدان.

وإذا كان فدان دمياط يساوى عشرين قصبة وثلاثة أرباع القصبة من أحد الأضلاع فإنه يحتوى على ٩/١٦ ٤٣٠ (٣) قصبة فى المربع، وهذا العدد المناسب.

---

(١) تجمع قيراط على قراريط وهو أحد مقاييس المسافات كما نعتقد ويستخدم هذا الاسم للدلالة على وزن يأتى من كلمة «قيراط» أو قراط .

(٢) العشارية المصرية ، العدد الأول ، ص ٢٣٠ .

(٣) وليس ٤٣٢ .

إلى حد ما ـ للعملية الحسابية يزيد الشكوك فى وجود هذا النوع من الفدان ولكى نوضح المسألة وضوحًا تامًا فلابد من معلومات كثيرة لم نستطع جمعها.

وإذا افترضنا أن فدانًا يتكون من عشرين قصبة هاشمية وأن كل قصبة تساوى ٣,٦٩٤م فإن هذا الفدان يساوى ٢٤ قصبة مصرية؛ تلك القصبة التى تساوى ٣,٠٨م أما المقياس الذى يتكون من ١٨ قصبة فى الجانب فربما يكون ذلك هو مقياس القصبة العبرية التى تتكون من ١٨ قصبة هاشمية أو قصبة هيرون لكنه من الصعب أن نتوقف عند هذا الظن أو ذلك. وإنى على قناعة أن تنوع الأرقام ١٨ ، ٢٠ ، ٣/٤ ٢٠ ، ٢٤ يأتى من اختلاف أنواع القصبات ـ أو بالأحرى المساحات ـ ولكنا لا نستطيع أن نقول ذلك بشكل قطعى.

أما فيما يخص أصل أى عدد مكسور مثل ٣/٤ ٢٠ فمن الواضح أنه لا يكون مطلقًا من أية قسمة فعلية إلى عشرين جزءًا وثلاثة أرباع الجزء ولكنه يدل بوضوح على نسبة ذات قيمة بين القصبات بأطوالها المختلفة وقيمة ضلع الفدان المعبر عنها حسب أنواع القصبات المختلفة(١).

---

(١) اعلم أن هناك تفسيرًا آخر مقترحًا وهو أن مساحة الفدان تزيد بالنظر إلى بعد الأرض عن النيل؛ ولكن هذه الفكرة قابلت صعوبات كثيرة وقد رأيت ـ مع ذلك ـ حساب ٢٠ قصبة لضلع الفدان بالنسبة لأى نوع من المسافة للنيل.

الفصل الثـامن

الغلوة بشكل عام ، وغلوات المسافات والألعاب ، والمدرجات اليونانية والمضمار فى مصر وبعض البلاد الأخرى

المبحث الأول : دراسة عن طبيعة وأصل الغلوة

أثار تقـدير الغلوة كثيـرًا من المناقشـات بين العلمـاء ، وربما نكون قد أهملنا الطريق الوحيد الذى يؤدى إلى تحقيق الهدف فى هذه الأبحاث الافتراضية التى لا أساس لها تعتمد قبل الأعمال العلمية لجوسلان؛ وبدلاً من أن نناقش القيمة المطلقة لهذه المقاييس فمن الأفضل أن نهتم بمعرفة طبيعتها وأصلها ونسبة أحدها للآخر حسب البلاد والعصور ، ثم بعد ذلك علينا بمساعدة الآثار أن نحدد بدقة مساحة واحد أو اثنين من أنواع الغلوات ، وستؤدى مقارنة الكميات المطلقة بالكميات النسبية إلى اكتشاف الحقيقة حول أنواع الغلوات الأخرى .

وقد يكون من المستحيل على أن أتذكر فى هذا البحث أعمال علماء المقاييس التى تتحدث عن غلوات القدماء؛ أضف إلى ذلك أنى حذرت فى بداية هذا العمل أنى قد أتبع طريقًا مختلفًا وأنى قد لا أذكر آراء المؤلفين المحدثين إلا إذا كان استخدامها ضروريا . ويرتكز المنهج الذى اعتمدته على سؤال الآثار ، واستنباط

النتائج المباشرة منها واستخلاص الحجج، وإذا لم توجد الآثار فنتغاضى عنها بالقياس وبالقواعد الموضوعة سلفًا مما نحصل معه على أقرب النتائج .

وعلى الرغم من أنه توجد آثار قليلة يمكن أن توضح لنا أولاً القيمة الحقيقية لغلوات القدماء؛ فإنه مع ذلك يوجد البعض الذى يستحق أن يدرس من هذا المنظور، وقبل أن أقوم ببحثها سأقدم هنا بعض التأملات حول طبيعة الغلوات ذاتها. ولم يبحث أحد ممن أعرفهم من أين أتى هذا النوع من المقاييس، وإذا ما كانت غلوات المسافات قد استخدمت قبل تلك التى تستخدم فى الألعاب أو أن هذه الأخيرة على العكس يرجع أصلها للأخرى؟ يصمت التاريخ حول هذه المسألة؛ ولكن ألا يمكننا نحن أن نحل هذه القضية ونستغنى عن اللجوء إليه ؟

عندما تدخل الحضارة بلدًا ما وبمجرد أن يبدأ العمران فى مناطق مختلفة على أرضه يكون من الضرورى ممارسة شتى أنواع الاتصال المناسبة بين مكان وآخر ونحتاج لأن نعرف ونحدد بدقة المسافة التى تفصل بين مدينتين أو مكانين متجاورين؛ مما يقتضى مقياس طول كاف لتقدير المسافات الفاصلة. وهذا هو بلا شك أصل وجود الغلوة ، وهي مقياس يتوافق اتساعه كذلك مع المسافات الكبيرة والمسافات الصغيرة. وعندما أدخلت الألعاب من مسابقات الركض والتمارين المنتظمة لتنمية قوى الإنسان الجسدية اقتبس مقياس الغلوة الجغرافية ليعطى مساحة محددة للمكان الذى تقام فيه هذه الألعاب؛ توجد إذن نهايات ثابتة للمقارنة إما فى سباق الأرجل أو الخيول أو المركبات فإما أن نضاعف بالاثنين أو بالأربعة طول الغلوة ، ومن هنا جاء ما يسمى بـ المجوز الرباعى (ما هو خاص بالخيل أو ما كان على أربع).

ولاحظوا أن الأسماء الثلاثة: غلوة، مجوز ، رباعى - مشتركة فى المقاييس والمدرجات الرومانية والمضامير (ميادين الخيول). والحالة هذه فإنه يكفى أن نرى اسمًا كهذا هو الأصل الأول للمقياس، وليس من المعقول أن نفترض هذه المقاييس الهامة جدًا للاقتصاد المدنى من خلال سباق الركض فى مساحات غير ثابتة .

وقبل أن نضع نمطًا ثابتًا للغلوة يحتمل أن يكون هناك مقياس مستخدم تكون من عدد من الخطوات والأقدام البشرية؛ ولكن لم يكن من الممكن فى الفترة التى يوضع فيها نظامًا ثابتًا كما هى الحال فى مصر أن نحتفظ بقيمة ثابتة للغلوة البدائية. من الممكن إذن أن نخضع هذه القيمة أو تلك إلى خطة تنظيم مترى .

والذى يؤكده هو أننا نرى الغلوة تحتوى عددًا ستينيًا من الأقدام. ويعتبر الرأى الذى يقول بأن أنواع الغلوات المختلفة تنقسم إلى ٦٠٠ قدم رأيًا مقبولاً ولا شىء فى الطبيعة يعطى نموذجًا من هذا التقسيم الستينى؛ ولكن ما هو محسوس هو أنه مناسب للعملية الحسابية، من المعقول إذن الاعتقاد أن المقياس يختل لهذا الغرض وبلوتارخ هو الذى أكد - بناء على رأى فيثاغورث أن كل الغلوات تتكون من ٦٠٠ قدم(١) .

ويحتاج هذا الشىء المثير للفضول الذى ينقله لنا أولوجيل إلى تفسيره (٢) وسأقتصر هنا على الحديث عن ما يتعلق بالغلوة التى تستخدم فى قياس المسافات وليست تلك التى تستخدم فى الألعاب .

ومن الخطأ إذن أن نستنتج الغلوة والمقياس الجغرافى من طول المسافة التى يقطعها إنسان أو جواد ، وما يؤكد ذلك هو أن اختلاف المساحة بين الملاعب الشعبية وميادين الخيول موجودًا . وحسب ويلر (٣) فإن غلوة هيرود أتيكوس فى أثينا تبلغ ٦٣٠ قدمًا انجليزيا ، أما غلوة لاوديسه فتصل إلى ٧٢٩ وطبقًا لفريريه فإن غلوة لاوديسه تؤكد أن غلوات آسيا أطول من تلك التى توجد فى اليونان ؛ ولكن يجب أن نميز دائمًا بين مقياس المسافة وطول الملاعب الشعبية وهذا ما لم

---

(١) ومع ذلك فإننا نعطى الغلوة البثيارية ١٠٠٠ قدم من الاتساع، وسأتحدث بعد ذلك عن هذا التقسيم إلى الألف جزء انظر المبحث الثانى.

(١) انظر المبحث الثانى .

(٣) يبدو أن ويلر رأى ذلك فى نفس الأثر مثل الذى وجده ستوارت «آثار آثينا» وهذا الأثر يسمى Sladium Panathenaicum .

نفعله، وهذا الطول يمكن أن يتغير دون أن يؤثر على قيمة المقياس، ولا يجب كذلك الاعتقاد أننا قمنا بوضع الغلوة طبقًا لمساحة السيزك أو المضمار وأننا من هؤلاء يمكن أن نستنبط من قيمة الغلوات الأولى ولكن علينا ـ على العكس ـ الاعتقاد أن الغلوات استخدمت فى قياس ميدان اللعب .

وتؤخذ غلوات اللعب أو المسافات من مصر كذلك؛ فعندما عرف استرابون معبدًا مصريًا لكى يعطى نوعه وصف المضمار الواقع أمام المعبد المزين يمينًا وشمالا بممر من تماثيل أبى الهول (١) الذى تكونه هذه الساحة ، فماذا إذا لم يكن المكان مخصصًا لمسابقات الجرى ؟ فلقد قسم طبقا للمقاييس المصرية حيث يبلغ عرضه سدس غلوة أو بليثرونة واحدة، ويصل طوله إلى ثلاثة بليثرونات وأحيانًا أربعة أو أكثر (٢)، وكانت تماثيل أبى الهول شامخة، وتبلغ ٢٠ ذراعًا أو ٣٠ قدمًا أى عشرالطول الكلى فى المضمار الذى يربط بين هذين النوعين من الغلوات، ويفسر لماذا يطلق نفس الاسم على شيئين مختلفين فى الظاهر. ويشترط للمضمار المصرى شرطان : منشأة رياضية واستخدام وحفظ المقاييس.

ويخبرنا ديودور أن رفقاء الشاب سيزوستريس كانوا يقطعون كل صباح مسافة ١٨٠ غلوة قبل أن يتناولوا أى غذاء، وربما يوضح ذلك مضمار الخيل فى طيبة الذى يبلغ طوله ١٥ غلوة، وبتكرار هذه المسافة ١٢ مرة أو ست مرات حول مضمار الخيل ، فإن هؤلاء الشباب يعطون ميدانًا من ١٨٠ غلوة وقد ذكرت هذا التخيل الذى يجعلنا نعزو أصل الغلوة الأوليمبية إلى الحجم الضخم لقدم هرقل الذى يقال أنه قاس الميدان بستمائة من أقدامه . وليس من الأهمية بمكان أن نناقش قصة شبيهة بجدية. ولا يمكن لأى عقل سليم أن يحاول تأسيس مقاييس

---

(١) الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٨٠٥ يذكر فى هذا الخصوص بيتًا شعريًا لكاليماك.
هناك مضمارًا مخصصًا لأنوبيس.
ممر الدخول إلى المقيد ويحاط بتمثايل أبى الهول .
(٢) من الممكن أن يقول استرابون ١٢,٦ بليثرونة .

المسافات وفقًا لأسس متشابهة؛ ولكن إذا كانت الطبيعة قد تعطى هذا النوع الضخم فكيف كان يحتوى محيط الأرض على ٣٦٠×٦٠٠×٦٠ مرة من هذا النوع؟وهل هذه العلاقة توضح لنا منبع وأصل القدم والغلوة الأوليمبية وقد وجدت القدم والغلوة المترية فى مصر قبل أن يكون هناك فى اليونان الملاعب شعبية (سيرك) وقد ساعدت هذه الوحدات القياسية فى تحديد أبعاد الملاعب الشعبية ومضامير الخيل .

والحالة هذه، فإن الألعاب الأوليمبية هى أقدم الألعاب التى أقيمت فى اليونان حيث تعود إلى هرقل كما يقال، وحددها أيفتيوس سنة ٨٠٠ قبل الميلاد. وليس من المدهش أن أقدم المستعمرات المصرية حملت معها العرف ومقياس غلوة الألعاب. وعندما ذكر استرابون أن فيدون خلف هرقل العاشر اخترع المقاييس التى تحمل اسمه[١]. وهو لم يتحدث عن الاختراع بالمعنى الأصلى للكلمة ولكن عن التجديد فى بعض المؤسسات المقتبسة من الخارج .

وأعتقد كذلك أن :

١- كانت الغلوة بداية فضاء يقاس بالأقدام والأشبار والأذرع . أى مقياسًا متريًا خاصا لحفظ المقاييس قبل أن يكون مكانا مخصصا للألعاب ومسابقات الركض .

٢- أن نوعى الغلوة مأخوذان من مصر . وسأضيف أن كلمة Paloestre التى تستخدم لتمييز المكان الذى تجرى فيه هذه التمارين تؤكد ما ذكرته لتوى عن أصل وطبيعة الغلوة[٢].

---

(١) مخترع المقاييس المسماة Pheidonienne (أى التى تنتسب إلى فيدون) الكتاب الثامن ، ص ٣٥٨.

(٢) وناحذ الكلمة παλαιστρά بالأحرى من كلمة vibro أو agito والتى تعنى حرك أو هز الشبر كما يوضحه المكان المقاس بالشبر . وأصل كلمة غلوة نفسها غير مؤكد تمامًا انظر الفصل الثامن كلمة Stade (غلوة) ... الخ .

المبحث الثانى

دراسة عن قياس المسافات بالغلوة

هل يوجد أنواع عديدة من غلوات المسافات عند الشعوب القديمة؟ وما هو عدد هذه المقاييس ؟ هذا هو السؤال الذى يهمنا توضيحه. وقد ادعى البعض من بين الكتاب القدماء أو المحدثين أنه لا يوجد إلا نوع واحد من الغلوة؛ وهذه الفكرة تفترض أخطاء ضخمة وغير معقولة فى المقاييس الجغرافية قديما. أما الآخرون فقد تجاوزوا تجاوزا عكسيًا حيث تخيلوا أن هناك عددًا غير محدود من مختلف المقاييس ولم يميزوا بين الأماكن والشعوب والعصور التى تنتسب إليها هذه المقاييس. ومنذ أن قام جوسلان بأبحاث حول تاريخ وجغرافيا اليونان توصلنا أخيرًا إلى معرفة ما إذا كانت الغلوات جميعها ذات قيمة واحدة من ناحية ، وما إذا كان عددها محدودًا من ناحية أخرى؛ وهنا فقط اتضح هذا النوع من الفوضى . ولم نعد نستطيع أن نرتاب أن الإغريق من رحالة وجغرافيين قد استخدموا من خمسة إلى ستة أنواع من الغلوات فى مختلف مناطق العالم القديم ولكنهم لم يميزوا بينها أبدا ، وقد اعتبروا غالبيتها كمقياس واحد ودائمًا ما يكون هو نفسه، ومنذ أن عرفنا مقياس الغلوة وجدنا ـ فى كل حالة خاصة ـ أن المقاييس التى ذكرها المؤلفون تتطابق مع الحقيقة؛ ولكن وإذا كان من المؤكد أن هناك أنواعًا مختلفة من الغلوات فليس أقل تأكيدًا من ذلك أن هذه الأنواع قد أخذت جميعها من مقياس واحد خاص بالشرق . وليست الغلوة شيئًا إلا الدرجة الأرضية التى تعتبر وحدة قياس، وتنقسم بطرق مختلفة. وحسب المؤلفين المختلفين فإن محيط الكرة الأرضية يحتوى على عدد كثير من الغلوات التى تعبر عنها الأعداد الآتية : ١٨٠٠٠٠، ٢١٦٠٠٠، ٢٤٠٠٠٠، ٢٧٠٠٠٠، ٣٠٠٠٠٠ ، ٥٠٠٠٠٠ و ٤٠٠٠٠٠ ، ويثبت اختلاف الأعداد الأخيرة أن الأمر يتعلق بغلوة واحدة، وفى المقام الثانى فإن هناك نسبا بسيطة جدا بين هذه الأعداد، وهذه لا يمكن أن تكون نتاج المصادفة . فبين الأعداد الأولى يوجد بينها نسب مثل : ٣٠، ٣٦، ٤٠ و ٤٥ وبين العددين الأخيرين يوجد ٤،٣ وهكذا الأول الثالث. أما الثانى والرابع فإنهما ٤، ٥ وكذلك والثالث والخامس ......الخ ونتعرف هنا على

تقسيمات مختلفة لنفس الكمية ولا شيء غير ذلك، يختلف النوع وتظل الوحدة كما هى، وهكذا فيكفى أن نعرف مساحة غلوة واحدة لكى نقوم أنواع الغلوة المختلفة. والحالة هذه فإن قيمة الغلوة الأوليمبية أو المصرية التى يدخل منها ٢١٦٠٠٠ مرة من محيط الكرة الأرضية و٦٠٠ مرة من الدرجة تعرف بطرق عدة؛ فالغلوة تساوى ست مرات عرض معبد مينرف فى أثينا ومساحته تماثل مساحة الخط العمودى فى هرم منف الأكبر ويساوى مقياس كما رأينا ١٨٤,٧٢٢مترا؛ وبناء على ذلك يمكن أن نقوم بعمل الجدول الآتى :

أسماء المؤلفين والشعوب التى استخدمت الغلوة المختلفة	عدد الغلوات		نسبة الغلوات فيما بينها	الطول الثابت بالمتر
	محيط الكرة	فى محيط الدرجة		
• بطليموس[١]، ماران دو تير، بوزيدونيوس[٢] والعرب.	١٨٠٠٠٠	٥٠٠	١	٢٢١,٦٧م
• المصريون واليونانيون (الغلوة الأوليمبية)	٢١٦٠٠٠	٦٠٠	٥/٦	١٨٤,٧٢
• كليوميداس وكذلك بوزيدونيوس[٣]	٢٤٠٠٠٠	٦٦٦٢/٣	٣/٤	١٦٦,٢٥م
• البابليون والفارسيون والعبرانيون	٢٧٠٠٠٠	٧٥٠	٣/٥	١٤٧,٧٨م
• أرشميدس[٤]......	٣٠٠٠٠٠	٨٣٣,٢/٣	٥/٣	١٣٣,٠٠م
• أرسطو[٥] وهيرودوت، ميجاستينوس، ودياماكس ......الخ	٤٠٠٠٠٠	١١١١/٩	٩/٢٠	٩٩,٧٥

---

(١) بطليموس . الجغرافيا كتاب ١ المقطعين ٧ ، ١١.

(٢)استرابون، الجغرافيا ، كتاب ٢ .

(٣) كليوميداس ، علم الأرصاد الجوية، كتاب ١ ، المقطع ١٠.

(٤) أرشيمدس ، فى آريناريوا.

(٥) أرسطو ، عن السماء ، كتاب ٢ ، المقطع ١٤ .

ولم يقدر دانڤيل الغلوة الأوليمبية إلا بـ ٩٤ قامة ونصف، وقد اعترف عديد من الجغرافيين وخصوصًا جوسلان أن هذا المقياس صغير جدا. وقد أضاف باربييه نفسه ثلث القامة إلى تقدير دانڤيل دو بوكاج[١] وهذه القيمة الأخيرة (٩٤ قامة وخمسة أقدام أو ١٧٤,٨٣م) لا تختلف عن تقديرى إلا بأحد عشر من السنتيمترات (١١سم)، وهناك أدلة كثيرة على وجوده ذكرتها من قبل ولكن ما يهمنى هو أن أوضح بإحساس العلماء المهرة افتراضية أكبر من ذلك طالما أن قيمة الغلوات الست الأخرى مرتبطة بالقيمة الأولى .

وهناك بناء هندسى بسيط جدا ينتمى إلى مصر ويحتوى على المقاييس الستة الموجودة فى الجدول الماضى ويحتمل أن تكون كلها قد أخذت منه، وأنها ـ نتيجة ذلك تتبع من عملية حسابية مصرية ـ وليس هذا هو مكان عرض هذا البناء وسأتحدث عنه فى المقال الخاص بمعارف المصريين الهندسية[٢].

وليست الغلوة التى استخدمها اراتوستين وهيبارك واسترابون هى الموضوع بعد. فالأرض من وجهة نظرهم تبلغ ٢٥٢٠٠٠ غلوة فى محيط الدائرة ، والدرجة عندهم تساوى ٧٠٠ غلوة [٣]، ويبتعد هذا التقسيم عن التقسيمات السابقة، ويبدو أنه أحدث من الآخرين[٤] . ويبدو بلينى وكأنه لم يعرف إلا نوعًا واحدًا من الغلوة تلك التى أرجع إليها كل المقاييس.

وفى الفقرة الخاصة بتقدير محيط الكرة الأرضية عند اراتوستين حول إلى الأميال ٢٥٢٠٠٠ غلوة رومانية التى عزاها هذا الأخير إلى هذه المساحة بواقع ٨ غلوات للميل، وهذه النسبة هى نسبة الغلوة الأوليمبية ولا تنتمى أبدًا إلى غلوة

---

(١) تحليل الخرائط المرسومة للشاب أناكارسيس ، العام السابع فى الجزء السابع.

(٢) انظر الفصل الثانى عشر.

(٣) استرابون الكتاب الثانى ، وبلينى وسانسوران وفيتروف ومؤلفين آخرين يشهدون بوجود قيمة الغلوة هذه .

(٤) وسأعرض بعد قليل تخيلاً حول أصلها .

اراتوستين التى يعادل بلا شك ٧٠٠ مرة فى الدرجة (١) ولكنه وقع فى خطأ آخر عندما أضاف أن هيبارك صحح مقياس الأرض هذا عندما أضاف إليه أقل من ٢٥ ألف غلوة فإما أن هذه الغلوات ليست من نفس النوع وإما أن الأمر يتعلق بالأميال وكلمة Stadiorum (الغلوة) أكثر من ذلك ، وإما أن يكون العدد ٢٥ معيبا. وها هو نص بلينى :

وقد حول بلينى باستمرار إما الأميال الرومانية إلى غلوات وإما العكس حسب نسبة ٨ غلوة فى الميل الرومانى (٢) وهذا ليس حقيقيًا إلا إذا كان بالنسبة للغلوة المصرية التى تتشكل الدرجة من ٦٠٠ منها وهى المعروفة باسم الأوليمبية، وهذا ما أثبته دانفيل منذ وقت طويل . ويبدو أن بلينى كان يجهل وجود مقاييس أخرى تحمل هذا الاسم وأن الغلوة الأوليمبية كانت غالبة فى عصره . ولم تكن هناك لغلوة أراتوستين ـ وكما لاحظت ـ نسبة بسيطة كالغلوات الأخرى مع الغلوة الأصلية. وتفترض هذه الغلوة تقسيم الدرجة بواسطة مضاعف مركب يتكون من العدد ٧ الذى يأتى كاملاً من المقياس الاثنا عشرى والستينى الذى تخضع له المقاييس القديمة .

وهناك مجال للاعتقاد أن هذا التقسيم لم يحدث فى الواقع، ومن ناحية أخرى فإننا لا نستطيع أن نعتبر العدد ٧٠٠ غلوة كقيمة خاطئة للدرجة الأرضية طالما أنى عملت على توضيح أن المسافات بين الاسكندرية وأسوان ومن المدار إلى خط الاستواء؛ تلك التى قدرها اراتوستين وهيبارك بالغلوات دقيقة جدا، وطالما ثانيا أن كثيرا من مقاييس المسافات ـ كما أثبته جوسلان قد عبر عنها هؤلاء المؤلفون بنفس نوع الغلوة وأنها مضبوطة تمامًا مثل أفضل المقاييس الحديثة .

---

(١) انظر الفصل الثانى .

(٢) من الممكن كما لاحظنا أن هيبارك قد استنتج انحراف الكرة الأرضية عن مركزها وإذا كان ذلك كذلك فإن مقايس اراتوستين الذى يفترض كروية الأرض. ويتوقف الطول الثابت للغلوة على طول الدرجة المصرية الأقصر من الدرجة المتوسطة التى تساوى ١/٤٠٠ كما ذكرت سابقا.

وإذا افترضنا وجود الغلوة التى تشكل ٧٠٠ جزء من الدرجة فإنه يجب أن نجد أصلها البسيط الذى يعتبر أصلاً طبيعيًا؛ وذلك ما اعتقدت أنى اكتشفته باعتبار أن كل غلوة يجب أن تحوى ٦٠٠ قدم، حسب الأقدمين، فأخذت الستمائة قدم التى تبلغ قيمتها ١٥٨,٣م، وهذا العدد الخارج من القسمة هو ٠,٢٦٤٥ والحالة هذه ، فإن ٢٦٤,٥ ملم يمثل عرض قدم الإنسان فى القامة المتوسطة.

وتحتوى الغلوة التى تمثل سبعمائة جزء من الدرجة على ستمائة قدم طبيعى، كما أن الغلوة الأوليمبية تشمل القدم المترية المصرية ستمائة مرة، وعلى هذا استطعنا أن نكون هذه الغلوة من ستمائة قدم بشرية .

وربما لا يكون ذلك إلا ملاحظة عابرة بعد إنشاء هذا النظام الذى استخدمه اراتوستين وآخرون قبله ليكون مقاسًا أقصر من الآخرين (١).

ومن جهة أخرى ، فمن الملاحظ أن ٢٥٢٠٠٠ هى بدقة الحد المتوسط بين عديد من أعداد الغلوات التى ترجع إلى محيط الأرض حسب حسابات الجغرافيين . و٢٥٢٠٠٠ هو فى الواقع ثلث إجمالى الأعداد ٢١٦٠٠٠،٢٤٠٠، ٣٠٠٠٠٠ ومن المحتمل أن يكون اراتوستين قد استخلص من ذلك حسابه الذى يبلغ ٢٥٢٠٠٠ غلوة فى المحيط وكذلك من الملاحظة المذكورة سابقا (٢).

وفى الواقع فإن صعوبات كثيرة تعترض هذا التفسير الأخير؛ لأنه يفترض - وهذا ما أعتبره مشكوكًا فيه - أن هذا المهندس كان يعتبر الأعداد الثلاثة السابقة كما لو كان معبرًا عنها بنوع واحد من الغلوة .

وقد تكون الحالة هنا أن نفحص ما إذا كان حقيقيًا أن أى نوع من الغلوة يتكون من ٦٠٠ قدم كما يفترضه نص مثير جدًا للفضول لأولوجيل الذى يعتمد

---

(١) تحتوى الغلوة الأوليمبية على ٦٠٠ مرة من القدم المصرية واليونانية و ٧٠٠ مرة من القدم الطبيعية والدرجة تحوى ٦٠٠ مرة من الغلوة . ومن السهل إذن أن نستخلص من ذلك أن أى مقياس مكون من ٦٠٠ قدم طبيعية يمكن أن يمثل ٧٠٠ جزء من الدرجة.

(٢) أعطى جوسلان حول تكوين غلوة اراتوستين تخيلاً بارعًا جدًا سنجده فى الترجمة الفرنسية لكتاب استرابون وكانت مجهولة لى عندما ألف هذا البحث؛ ومع ذلك اعتقدت أنى أستطيع أن أخضع تخيلى لحكم العلماء .

على بلوتارخ وفيثاغورث(١)؛ وهذا الاقتراح ليس حقيقيًا بعامة حتى بالنسبة لغلوات الألعاب طالما أن الغلوة البثيارية تساوى ١٠٠٠ قدم حسب سنسوران. اضف إلى ذلك أن هناك غلوة أقل كثيرًا حتى تكون الجزء الستمائة منها قدما. وهذه الغلوة هى التى تساوى٩/ ١١١١١ بالنسبة للدرجة أو ٤٠٠٠٠٠ من محيط الكرة الأرضية. وإذا قسمت الغلوة إلى ستمائة جزء، فإن كل جزء منها يساوى ١٦٦, ٠م. وهذه القيمة لا يمكن أن تساوى مطلقًا مقياس القدم أيا كانت لأن هذا المقياس الأخير أقل من ثلثى القدم الطبيعية. وعلى العكس من ذلك نستطيع القول لمن ينظر إلى الغلوة البثيارية أو الدلفية أن مقياس الغلوة الأكبر المعروف لا تحوى الف مرة مقياس القدم الأصغر(٢) وهكذا فإن هناك نوعين من الغلوة لم يتكونا من ٦٠٠ قدم .

ولكن هناك أربعة أنواع من الغلوات تحتوى فى الواقع ٦٠٠ مرة من مقياس القدم الخاص. وقد تكونت غلوة بطليموس من ٦٠٠ قدم عبرية، والغلوة الأولمبية من ٦٠٠ قدم إغريقية أو مصرية، وغلوة كليميدس من ٦٠٠ قدم من مقياس بلينى، كما تتكون غلوة اراتوستين من ٦٠٠ قدم طبيعية(٣). ويمكن أن تنقسم الغلوة الفارسية أو غلوة أرشميدس إلى ٦٠٠ قدم طبيعية، والمقياس الذى ينتج عن ذلك قد يكون صغيرًا جدا. أما فيما يخص الغلوة البثيارية فمن المعتقد أنها بالأحرى غلوة مزدوجة أو ما يسمى المزدوج ، إضافة إلى أن هذا مقياس يستخدم فى الألعاب وليس فاصل قياس. وفى هذا الإطار لن يكون هناك إلا ٥٠٠ قدم فى

---

(١) قال بلوتارخ فى كتابه عن طبيعة وفضائل الجسد والروح لهرقل إن الفيلسوف فيثاغورث قد قام. بمهارة وتدقيق. بقياس تفوق هرقل فى الحجم والطول، وقد أعطى قياسًا بقدمه لطول حلبة الاستاد الموجودة فى بيزا بالقرب من معبد جوبيتر الأوليمبى حوالى ٦٠٠ قدم ويعتبر. طول هذا الاستاد أكبر بكثير من الآخرين الموجودين بمدن اليونان، وهذا المقياس لقدم هرقل قد قام بحساب طبقا لتوافق أعضائه بعضها ببعض، وقرر أن جسم هرقل أكبر من بقية أجساد البشر، كما أن الاستاد الذى قام بقياسه يعد أكبر من الآخرين.

(٢) إن الغلوة التى تتكون من خمسمائة منها وكذلك القدم الطبيعية .

(٣) انظر الجدول العام المقارن للمقاييس .

الغلوة وهذه الغلوة سَتكَون ٧٥٠ من الدرجة أو الغلوة الفارسية والبابلية؛ وما نسميه بالغلوة البثيارية يعَتبر ضعف ذلك (١).

المبحث الثالث : غلوات الألعاب

سأقدم قليلاً من الشرح حول غلوات الألعاب بعد التأملات العامة التى قدمتها فى بداية هذا الفصل، و لا أهدف هنا إلى الحديث عن ألعاب السيرك أو مضمار الخيول أو عن الأثار المختلفة من هذا النوع، وسأبحث فقط فى بعضها عن النتائج التى تؤكد مقاييس بعض الغلوات الجغرافية. وقد أعطينا أسماء «المضماير» (ميادين الخيل) للأماكن الكبيرة المستطيلة التى رأيناها فى طيبة، ولا يمكن أن نفترض غاية أخرى لحقل مارس الواسع هذا . وكانت المنافذ التى توجد على الجوانب تستخدم فى مرور المركبات التى كانت تجرى وتتقاطع فى الاتجاهات المختلفة . وتثبت هذه الأعمال كم كانت معرفة المؤرخين اليونانيين بمصر قليلة فقلما كانوا يتحدثون عن الألعاب الرياضية الحركية عند المصريين. وقد ذهب هيرودوت نفسه إلى أنه لا يوجد مكان ما فى هذا البلد ـ ما عدا خميس* يمارس فيه هذا النوع من التمارين(٢) فهؤلاء لم يجهلوا النقوش والرسومات التى تمثل مباريات المبارزة والمصارعة والألعاب المختلفة .

وقد رسَمت نقشًا كبيرًا من دندرة ، وهو نقش رمزى فى جزء منه ويوضح ممارسة تمرين مشابه لما نسميه صارى الحلوى* ونرى فى هذا الرسم ثمانية متنافسين على الجائزة يصعدون بسرعة على الجبال الممتدة والمعلقة بأعلى صار كبير. ورغم أن الهدف الموضوع فى القيمة كان رمزيًا والشخصيات تمثل مبتدئين يبدو وكأنهم يتصارعون ليصلوا إلى معرفة الأسرار المقدسة فليس أوضح من ذلك أن هذا المشهد يعتبر ممارسة دائمة عند المصريين(٣).

---

(١) انظر المقال الخاص بالغلوة البثيارية .

* خميس اسم يطلق على الأحراج . (المراجع) .

(٢) هيرودوت ، التاريخ ، كتاب ٢ ، مقطع ٩١.

* صارى حلوى: صار يعلق فى أعلاه حلوى ولا يمكن الحصول عليها إلا بتسلقه (المترجم).

(٣) انظر لوحة ٢٢ ، المجلد الرابع .

ومن بين عديد من النقوش التى تعبر عن الألعاب الرياضية مثل الرقص ومسابقة الركض وقفز الحبال.. الخ سأذكر - فقط - أحد الموضوعات التى وجدتها فى مقابر بنى حسن التى توجد تحت الأرض وهى سبيوس ارتميدوس، وهناك مجموعات من المصارعين يتشاجرون فى أوضاع مختلفة. وهناك كذلك أكثر من خمسين مجموعة متشابهة وضع بعضها بجانب الآخر، ويبدو أن الفنان أراد أن يقدم كل أوضاع المتصارعين الممكنة. ويعزى سباق المركبات الذى غالبا ما يعبر عنه على حوائط الآثار إلى مشاهد حربية؛ ولم نر أبدًا نوعًا آخر منها ولكن ليس من المسموح الشك فى أن المصريين لم ينقشوا كذلك مسابقات الألعاب كما كان يجب أن تمارس فى مضمار الخيل الكبير بطيبة وكان ذلك المضمار يمثل استخدام مقاييس المسافات المصرية حيث كان طوله يبلغ ١٥ غلوة، وعرضه ست غلوات، والدوران الداخلى ٤٠ غلوة، وكان عرض الممر الكبير يصل إلى ٥ بليثرونات (مقياس من مائة قدم) أو خمسة أسداس الغلوة وتعادل المسافة بين الهدفين أو الفاصل بين النهايتين خمس الغلوة أو مائة وعشرين قدما(١).

المبحث الرابع
الألعاب المسماه سيرسنس

نجد فى مجموعة من الكتيبات العلمية اليونانية التى تحمل عنوان (التنوع المقدس)(٢) قطعًا مثيرة للفضول تدور حول مقاييس القدماء ومن بين هذه الكتيبات يوجد بحث صغير منسوب إلى إبيفان وعنوانه عن كم المقاييس، وقد استخلصنا منه جدولاً لا يتطابق تمامًا مع النظام المصرى .

وقد استخدم المؤلف فيه القدم الرومانية وغلوة اراتوستين وكذلك الغلوة والقدم المصريتين(٣) ويوجد ضمن المجموعة كذلك بحث معروف لسان إبيفان

---

(١) انظر ما سبق.
(٢) التنوع المقدس ، أو عن المقياس المنطقى للأعمال اليونانية المتنوعة حتى التأمل فى الأمر الكنسى.
(٣) انظر الفصل التاسع والجدول رقم ٤ .

عن الأوزان والمقاييس لا نجد فيه شيئًا عن المقاييس الطويلة وهناك نسخة لاتينية قديمة من البحث نفسه تختلف شيئًا ما عن النص اليونانى، وهناك أيضا بحث عن الموازين عند العبرانيين ، وقطعة نص مأخوذ من س. ماكسيم حيث يعتبر المؤلف الأصبع كأصل للعدد وكوحدة قياسيه، كما نجد كذلك نصًا عن سباق الخيل وعن الألعاب المسماة سيرسنس . وأخيرًا هناك قطعة لمؤلفها هيباتوش عن قياس أجزاء جسم الإنسان حيث حدد الأبعاد المختلفة لأعضاء جسم الإنسان الرئيسية، وهناك نص يلفت الانتباه وهو النص قبل الأخير. ويبحث هذا النص فى أحد الغلوات التى كانت موجودة قديمًا عند اليونان، ويستخدمونها فى الألعاب العامة ومن هنا تقترب هذه الغلوة كثيرًا من الغلوات المصرية .

ويرى عديد من المؤلفين أن تقاليد واسم السيرسنس يوضح أننا ندين بإقامة ألعاب السيرك هذه فى اليونان إلى سيرسيه رغم أنها لاحقة لمسابقة ركض الغلوة التى أسسها وحددها إيفيتوس ثم ليكورج (١) من بعده . والمسابقة بالخيل هى موضوع الألعاب التى نسميها «السيرسنس» .

وها هو مؤلف هذا النص يقول : «تعتبر سيرسيه بنت الشمس هى أول من أقام مسابقة الخيل فى إيطاليا على شرف أبيها . وكانت أول من ابتنى مضمارًا لسباق الخيل يبلغ طوله أربع غلوات وعرضه غلوة واحدة ووضعت فى وسطه بناء هيكليًا سمته أوريب وفقًا للمضيق الذى يحمل هذا الاسم والذى تدخل فيه المياه سبع مرات يوميًا بتيارات عكسية وتبادلية (٢) .

وكان الرياضيون يجتازون المضمار سبع مرات حول البناء الهيكلى أوريب، وكانت المسافة بين الأعمدة تبلغ سبع غلوات؛ ذلك العدد الذى يرمز إلى الكواكب

---

(١) انظر تاريخ اليونان فى العصور الأولى الذى ألفه م. كلافيه.

(٢) يتعلق الأمر هنا بمضيق بين نهرى أوبيه ويبوتى حيث يتغير التيار ـ حسب بومبونيوس ميلا سبع مرات فى النهار وسبع مرات فى الليلة وتسير السفن رغم الرياح ويرى استرابون وبلينى وسينال... إلخ، إن هذا التغيير لا يحدث إلا سبع مرات خلال الأربع وعشرين ساعة، أما تيت ليف وآخرون فلا يقبلون ذلك ولا عدد المرات التى يحدث فيها هذا التغيير.

السبعة. وعندما أسس رومولوس مدينة روما بنى مضمارًا للخيل يشبه تمامًا مضمار سيرسيه وعلى أنموذجه (١).

وطول السيرك هنا هو مقياس الهيبيكون أو الغلوة أربع مرات ومع ذلك فيبدو أن أوريب (البناء الهيكلى) لم يبلغ طوله إلا غلوة واحدة طالما أننا عندما ندور حوله سبع مرات نجتاز سبع غلوات ويبدو أن مقياس السباق هذا كان مقياس مدى مسافة تسمى بالميل كان المراكضون قد اعتادوا اجتيازها (٢).

ونظرًا لقدم هذا النص فإن له أهمية بالنسبة لاستخدام الميل الجغرافى وإذا نحينا جانبا الاختراع المنسوب إلى سيرسيه من بين هذه الخرافات ، يبقى أن مؤلف هذا البحث يفترض وجود ميل سابق على الميل الرومانى، وسأتحدث عنه فى الفصل الآتى وسنعمل فقط على ملاحظة أن طول الطريق الذى يجب أن يسلكه الرياضيون قد حدد بالمقاييس الجغرافية وهذا دليل جديد لما قدمته فى المبحث الأول .

المبحث الخامس

دراسة عن الغلوات المختلفة ومضامير سباق الخيول

نرى من المثال السابق أن مضمار خيل رومولوس وسيرسيه كان طولهما أربع غلوات، وهذا المقياس هو ما نسميه هيبيكون وكان المزدوج كذلك أيضا؛ وهذا هو مقياس الغلوتين أو الركض المضاعف أو غلوتين. وأخيرًا فإن مسابقة الركض البسيطة كان طولها غلوة واحدة وكانت تحمل ذات الاسم. أما مضمار الإسكندرية الذى يرجع إنشاؤه - أغلب الظن - إلى بناء الأسكندرية فقد كان طوله من الداخل ثلاث غلوات وكانت هذه الغلوة تمثل ستمائة جزء من

(١) وقد أعطى ايزويدور (أوريجينوس، كتاب ٣٦ ، فصل ١٨) أصل ألعاب السيرك هذه وأسماءها. ولكن فوسيوس لم يقبل ذلك أبدًا وفضل أن يأخذ هذا الاسم من Xipxos أو Xpixos التى تعنى دائرة بشكل عام .

(١) كان مضمار الاسكندرية يتكون من سبع غلوات مصرية صغيرة طولا . انظر ما سبق.

الدرجة[١]؛ ومع ذلك يوجد كثير من الساحات الشعبية التى لم تخضع لهذا التقسيم .

ولم تكن مساحة مضمار الشيخ عبادة التى نظمت مقاييسه بالقدم المصرية عددًا صحيحًا من الغلوات فقد كان الطول الكلى له يبلغ غلوة واحدة وثلثى الغلوة أو ألف قدم وأما طول العقبة فكان يبلغ غلوة وربع أو سبعمائة وخمسين قدمًا ويصل ضعف طول مسافة المجرى حول العقبة إلى غلوتين ونصف ويرى فريريه أن غلوة لاوديسه تعادل ٧٢٩ قدمًا انجليزيا طولا؛ وهذه المساحة تساوى ٢٢٢,١٠٤ مترا وهذا ما يكون كذلك غلوة إلا نصف متر تقريبا من غلوات بطليموس وهو ما يمثل خمسمائة من الدرجة[٢]. وقد أعطى ويلر ٦٣٠ قدما انجليزيًا أى ١٩١,٩٤٢ مترا للغلوة التى سماها غلوة هيرود أتيكوس. فى أثينا. ويتجاوز هذا الطول مقياس الستمائة فى الدرجة بأكثر من سبعة مترات .

ولكننا نستطيع الاعتقاد أن الغلوة نفسها تعادل مقياس الغلوة الأوليمبية إذا لاحظنا ـ مع فريريه ـ أن طولها قيس بعيدًا عن خط المتصارعين، ومع ذلك فإن هذا المقياس هو الذى أعطاه لها ستوارت وريفيت[٣].

وكان مضمار أوليمبيا وهو أحد أشهر وأقدم ميادين الخيل قديما وهو نفسه الذى تحدث عنه أولوجيل فى النص الذى ذكرته لتوى ، والذى نعتقد أنه أصل الغلوة الأوليمبية يبلغ ـ حسب م. شوازويل جوفييه ـ غلوتين طولاً والغلوتان مقيستان على العقبة؛ ولأنه وجد الأثر نفسه فسأتابع بحثه وأفضله على كل العلماء الذين بحثوا فى هذا الموضوع [٤]. وقد شرح بوزانياس ـ حسب الأوضاع

---

(١) انظر ما سبق .

(٢) ويرى شاندلر الذى لا يبدو مع ذلك أنه قاسها بنفسه أن ميدان المصارعة تبلغ مساحته ألف قدم تقريبا . ويوجد ناحية الغرب ممر مقبى يبلغ طوله مائة وأربعين قدمًا (الجزء الثانى ، ص ١٠٤ من ترجمة م.م. باربييه لكل لمن بوكاج وسيرفوا.

(٣) آثار أثينا، المجلد الثالث، إن الغلوة التى تحمل على هذه الخريطة اسم ملعب بناثينايكوم هى نفسها التى عرفها قبل ذلك ويلر.

(٤) جدوين وبانييه وبارتلمى وم. فيسكونتى و م. لابورد وقد أدخل البحث الذى قام به شوازويل فى المجلد ٤٩ من أبحاث أكاديمية النصوص ص ٢٢٢ .

الموجودة منهجًا وصفه دانڤيل لعلم الجغرافيا القديم، ويجب أن نعتمد عليه فى دراستنا لكل جوانب التاريخ القديم . وقد وجد شوازويل أن المضمار كان يبلغ ٢٣٠ قامة تقريبا (٤٤٨,٦م).

وإذا افترضنا معه أن هناك عشرين قامة ونصف بين طرفى العقبة وطرفى حلبة المصارعة ، فسيبقى للعقبة ١٨٦قامة (٣٦٨,٤م) وبإضافة متر تقريبًا يبلغ طولها غلوتين مصريتين أو أوليمبيتين .

وسيتلاشى الفارق إذا افترضنا $\frac{1}{٤}$ قامة على الأقل للمكان الذى ستسير فيه العربات (التى تجرها الخيول). والحالة هذه، فإن ميدان العدو يساوى المزدوج مرتين أو أربع غلوات.

وكما قال بلوتارخ فإن مسافة سباق الخيول كانت أربع غلوات؛ ثبت إذن أن عقبة مضمار أوليمبيا تبلغ غلوتين أو ١٢٠٠ قدم طولا، وبينها وبين طرفى حلبة المصارعة ما يقرب من مائة وثلاثين قدمًا يونانيًا من هذا الجانب وذاك. أما عرضها فقد أعطاها بوزانياس مثله مثل شوازويل ٤٠٠ قدم، وهذا ما يؤكده الأثر كذلك؛ نجد إذن أربعمائة قدم إغريقية وليس ثمانمائة مثلما افترضه بفهم خاطئ بعض العلماء المتبحرين .

وسألاحظ هنا أن عرض ساحة كاركالا يبلغ داخليًا نسبة ١ : ٦ تقريبا وأن عرض مضمار الشيخ عبادة لا يمثل إلا $\frac{٣}{١٦}$ من الطول وأن هذين المقاسين يوجدان فى مضمار الاسكندرية مثل ٣ إلى ٣١ [(١)]، أما العرض الذى يبلغ ثمانمائة قدم أو أكثر من نصف الطول، فهو إذن غير متناسب تماما، وهكذا فإن شوازويل فسر نص بوزانياس تفسيرًا صحيحًا، وفى خطته التى كونها لكتاب، «رحلة الشاب أناكارسيس» أعطى باربييه دو بوكاج ـ كذلك أربعمائة قدم عرضًا لمضمار أوليمبيا .

---

(١) انظر ما سبق .

وبلغ العرض فى هذه الخريطة غلوتين بين عمق المضمار وحد المدخل (هناك من ٩ إلى ١٠ متر على الأقل بين الطرفين . وقد أدخل عليها المؤلف الذى استرشد استرشادًا كاملاً بالقدماء غلوة واحدة تعادل غلوة أوليمبية طولاً من المدخل إلى الطرف النهائى. ولن أتحدث هنا عن الآثار الأخرى التى تكمل هذه الطوبوغرافيا لأنها كانت بعيدة عن موضوعى (١).

المبحث السادس

دراسة عن أنواع الغلوات المستخدمة فى المقاييس الجغرافية المصرية

إن جدول مسافات القياس المصرية الذى قدمته فى الفصل الثانى يعفينى من الدخول هنا فى تفاصيل كثيرة؛ فلقد أمدتنى الجغرافيا بتوضيحات خاصة بقيمة المقاييس التى ذكرها المؤلفون اليونانيون عندما وصفوا هذا البلد، ولكى نكتشف ذلك يكفى أن نقارن المساحة الحقيقية للمسافات الفاصلة بعدد الغلوات التى ذكرها المؤلفون، وكانت وحدة القياس التى استخدموها يسهل تمييزها فى كل حالة وسأوضح فقط فى هذا المقال أن كل مؤلف كان يستخدم المقاييس كما ذكرت له خلال الرحلة التى يقوم بها دون أن يعرف نوعها .

وقد استخدم استرابون بشكل مؤكد الغلوة المصرية الصغيرة التى تصل إلى ٩٩م وثلاثة أرباع المتر عندما حسب ١٠٠ خطوة من أسوان إلى فيلة واستخدم الغلوة الكبيرة التى تبلغ ١٨٤,٧٢م وتعد ضعف الغلوة الصغيرة فى كل المسافات. ولنضرب مثالا : المسافة من أبى قير - إلى الاسكندرية هى ١٢٠ غلوة ومن المنارة إلى فرع أبى قير ١٥٠ غلوة ....الخ (٢).

---

(١) من المثير للغضب أننا لا نملك الخريطة ولا المقاييس التى أخذها م. فوال على الطبيعة والتى وجهت إلى أحد السفراء الفرنسيين فى القسطنطينية كما علمناه من م. باربييه دو بوكاج (تحليل الخرائط المستخدمة فى رحلة الشاب أناكارسيس).

وما يثير الدهشة هو أن الرحالة الإنجليزى هاوكانز الذى كان فى أوليمبيا عدة مرات ادعى أنه لم يجد أى أثر للغلوة ولا للمضمار فى كتابه (المجلة الموسوعية ، المجلد السادس ، العام الرابع) أما م. الكونت دو شوازويل - جوفير فقد كان سعيدا لأنه رأى وقاس المضمار (ميدان سباق الخيل) ولكنه لم يعط خريطة أبدا .

ويذكر استرابون أن النيل يأخذ مسافة ٤٠٠٠غلوة من أسوان حتى الدلتا. ونرى على الخريطة - على خط مستقيم - ٧٨٠٠٠٠م من أسوان حتى نهاية ترعة أبي منجى، وهذا المقياس يساوى ٣٧٨٠ من الغلوة التى تمثل ستمائة جزء من الدرجة. وقد نظرت إلى العدد ٤٠٠٠ كعدد صحيح ، وفضلاً عن ذلك فإن الموضوع ليس هو مجرى النيل الطويل جدا(١)، ولا نستطيع أن نقول إنه كان يستخدم غلوة واحدة أو أن هذه الغلوة تعتبر مقياسًا خاصًا باليونانيين؛ ولكن من المحتمل أنه كان يسجل المسافات على ألواحه كما كانت تعطى له فى البلد نفسها وفى المكان ذاته ويعنى ذلك أن المسافات كانت بالغلوات التى كانت تختلف من قطر لآخر .

ونفس الأمر - تمامًا - عند ديودور؛ فأحيانًا يستخدم الغلوة المصرية الصغيرة وأحيانًا يستخدم الأخرى(٢) ويعطى فى أماكن أخرى عرض النيل شمال مروى ويذكر أنه يبلغ ٢٢ غلوة . ومن الواضح أن النيل لا يمكن أن يكون عرضه ٤٠٦٤م كما يفترضه استخدام الغلوة الأوليمبية. ولا يكون هذا المقياس ممكنًا إلا بعلاقته بالغلوة الصغيرة التى يبدوا أنها كانت أكثر استخدامًا فى مصر العليا وربما استخدمت لهذا السبب أيضًا فى أثيوبيا؛ وبناء على هذا الافتراض فإن عرض النيل شمال مروى قد يبلغ ٢١٩٤م . وسأعود إلى جدول مسافات القياس لكى أبين أن ديودور الصقلى ذكر مقاييس بالغلوة المصرية الكبيرة ومقاييس أخرى بالغلوة الصغيرة، أما هيرودوت الذى تحدث كثيرًا عن المسافات فى الصعيد على وجه الخصوص فإنه لم يذكر إلا مقاييس يعبر عنها بالغلوات الصغيرة .

لقد أنسنا إذن للاعتقاد أن المقاييس التى ذكرها استرابون وديودور والآخرون هى مقاييس أعطت لهم للغلوات التى كانت مستخدمة فى تلك البلاد، وهذا مما

---

(١) بالغلوات التى تمثل سبعمائة جزء من الدرجة أو من غلوة اراتوستين. والمسافة الحقيقية قد تكون ٤٩٢٦ بدلا من ٤٠٠٠ ولماذا سأذكر بالأحرى نص استرابون عن الغلوة المصرية التى تمثل ستمائة جزء من الدرجة.

(٢) انظر جدول المسافات القياسية، الفصل الثانى.

يؤكد أنه كان يستخدم فى مصر نوعان من الغلوة : إحداهما تساوى ٣/٤ ٩٩ م والأخرى ٧٢, ١٨٤م.

وتعتبر الغلوة مقياسًا كبيرًا جدًا كى نجده فى غير المضمار (ميدان سباق الخيل) من الآثار المعمارية الأخرى ؛ ومع ذلك فهناك نموذج فى أثر اوسيمانادياس حيث يرى ديودور أن طول هذا الأثر غلوة واحدة. والحالة هذه ، فإن الجزء الذى ما زال موجودًا والآثار التى ما زلنا نجدها فى الغرب توضح أن مساحة المبنى كانت ١٨٥م تقريبًا أو غلوة مصرية من التى تكون ستمائة جزء من الدرجة [١].

وكانت هذه الغلوة أو تلك تستخدم إذن فى طيبة؛ وما يثبت ذلك أيضًا أن طول هذه العاصمة قد عبر عنه بالغلوات وفقًا لاسترابون وعلى هذا فإن الثمانين غلوة ذات الستمائة من الدرجة تعتبر مقياسًا يتوافق تمامًا مع الآثار الموجودة [٢].

المبحث السابع
دراسة عن الغلوة عند العبرانيين

يوجد مقياس عند العبرانيين يسمى روس وهى تعادل مقياس غلوة من غلوات المسافات المنتشرة فى آسيا .

وهذا الاسم روس هو ذاته الموجود فى الكتاب المقدس وقد أطلق على المدرج بصفة عامة[٣]، ونرى عند إدوارد برنارد أن الروس كان يساوى ـ وفقًا للمؤلفين

---

(١) انظر جدول المسافات القياسية الفصل الثانى .

(٢) نفسه .

(٣) وفى كتاب الخمس لغات نقرأ اسمًا يمثل وهو المكان الذى تسرع فى الجياد وهنا كان الطريق المستوى حتى لسبقات الجياد وهذا الطريق بمقياس سبعة أميال ونصف ويعتبر الروس وفقاً لهذا النص غلوة فى مسابقات الجرى وغلوة قياس مسافات ويتوافق معنى الجذر مع كلا الاستخدامين ويعنى المكان المدفوع بالأيدى وهو ما يعنى طريقًا مثل أى سيرك. وبدلا من كلمة Italici (أى إيطالى) نضع Hébraici (أى عبرى) وفى القاموس السباعى ترجمت هذه الكلمة إلى Stadium talmudicor-um، وهناك ببساطة Continebat septem et dimidem. وفى قاموس السبع لغات يتكون من سبعة أجزاء ونصف، انظر فيما يلى الفصل الثالث عشر .

اليهود ـ ٦٢٥خطوة (أو بالأحرى ٦٢٥ قدما) ولكن يبدو أن المفسرين قد خلطوا هذه الغلوة بالغلوة الأوليمبية التى تتكون فعليا من ٦٢٥ قدمًا رومانيا؛ إذ ليس هناك قدم أخرى تعادل ٦٢٥ جزءا من الغلوة المعروفة.

ويرى ادوارد برنارد ـ (١) أن هذه الغلوة تساوى ٢٦٦ خطوة عبرية بسيطة والتى تسمى جرسوس. ويعادل الذراع العبرى الذى هو الخطوة البسيطة ٥٥٤,٠م ؛ إذن فهذه الغلوة تساوى ١٤٧,٧٨م وهذه هى قيمة الغلوة التى تعادل جزءا من عشرة فى الميل الرومانى، ومع ذلك فهى الوحيدة التى قسمت إلى ٢٦٦ وتتوافق مع الذراع الموجود .(٢) وهذا «الروس» ـ يكون إذن الغلوة التى تكون سبعمائة جزء من الدرجة وعشر الميل . وقد كان هذا المقياس شائعًا فى آسيا كما يؤكد دانفيل، وهو نفسه الغلوة الفارسية والبابلية .

ويوجد فى التعريف الذى ذكرته سابقًا كلمة الروس وتوجد كلمة جريسوس (وتعنى القدم) بدلاً cubiti من (أى الذراع)؛ وهذان المقياسان ليسا إلا شيئًا واحدا.

وكانت الذراع العبرية فى الواقع خطوة عادية لما يسمى سيرام أو قدم عبرية ونصف واثنين فى الذريتا أو الأشبار، وتسمى الخطوة الصغيرة (القدم الصغير) عند العبرانيين فساء وتلك كانت ميزة الخطوة العادية التى تساوى قدمًا ونصف وكذلك الذراع .

وقد وضحت قيمة الغلوة العبرية بشكل كامل بالنسبة إلى الألف من ١ إلى ٧,٥ تلك النسبة التى ذكرها ادوارد برنارد اعتمادًا على الحاخامات ومختلف المفسرين، وكانت هذه الغلوة تمثل ـ كما يقول هو ـ سبعة ونصف من الميل الخاص به. والحالة هذه فإن الميل العبرى الذى يعادل ٣/ ١١٠٨,١م يحتوى فعليًا على ١٤٧,٧٨م سبع مرات ونصف (٣) .

(١) اقرأ ٢ / ٢٦٦,٣ أدوارد برنارد ص ٢٢٩ .

(٢) انظر الجدول العام والمقارن للمقاييس .

(٣) نفسه

ونجد فى (قاموس السبع لغات) أن الغلوة تساوى عند الحاخامات ٧٠ كلامى الذى يتكون من ٦ أذرع وشبر واحد وتساوى كذلك ٣٠ كلامى فقط وتعادل هذه السبعين كلامى ١/٣ و ٤٣١ ذراعًا ويعادل الثلاثون مائة وخمسة وثمانين ذراعا .

ولم تتكون أية غلوة أبدًا من مثل هذا العدد من الأذرع. ونستنتج من جدول المقاييس العبرية أن الغلوة تأخذ ٩ / ٤٤٤ قصبة (أو كالامى) وليس ٣٠ أو ٧٠، وإذا لم يكن هناك خطأ فى هذين العددين فمن المعتقد أنهما يعودان إلى أنواع مختلفة من الغلوات التى خلطها الحاخامات بينها وبين غلوتهم (١).

ويمكن أن يكون هناك غموض بين عديد من القصبات .

المبحث الثامن
غلوة سنسوران البثيارية

سنحاول هنا أن نوضح مسألة مهمة وشائكة حول الفرق بين الغلوات، وتوجد هذه المسألة فى أحد نصوص سنسوران الأشهر من بين العلماء أما فريريه فيرى أننا لا يمكن أن نستخلص من ذلك أى معنى معقول، ولم ير دانفيل - إلا رأيًا مشكوكًا فيه ووصل إلى القبول بغلوة تبلغ ١٢٥ قدمًا وهو مقياس مبالغ فيه لم نجد له أثرًا فى العصر القديم. وسنرى كيف عبر سنسوران فى هذا النص عن ذلك عندما تحدث عن قياس مسافات الكواكب الذى أعطاه فيثاغورث :

«ولكن يمكن قياس الملعب الذى يسمى اتاليكوس بهذا المقياس العالمى بستمائة وخمسة وعشرين قدما؛ ويقل ألومبيكوس عنه فى الطول على سبيل المثال ألومبيكوس ومساحته ستمائة قدم. وتكون كذلك مساحة بيثيكوس ألف قدم(٢)».

ويمكن أن نتساءل عما إذا كان الأمر يتعلق فى هذا النص إما بغلوة واحدة مركبة من أقدام مختلفة وإما بعديد من الغلوات التى قد تتكون إما من أقدام

---

(١) انظر الجدول رقم ٦ .

(٢) عن يوم الميلاد ، فصل ١٣ .

مختلفة الأنواع وإما من قدم واحدة ولا يبدو أن الافتراض الأول أنه يسير مع اتجاه المؤلف لأنه ينسبه إلى وجود غلوات مختلفة الطول .

ولا يمكن أن نصدق أن الأمر يتعلق بعديد من الغلوات التى تتكون من نفس القدم إما ٦٠٠مرة وإما ٦٢٥ مرة وإما ١٠٠٠مرة بما أنه لا يوجد قدم تضاعف بالأعداد ٦٠٠و٦٢٥و١٠٠٠ وتتطابق فعليًا مع ثلاث غلوات معروفة وموجودة(١) فلا يبقى إلا أن سنسوران تحدث عن عديد من الغلوات وعن أقدام مختلفة وهذا ما أريد بحثه .

وغالبًا ما كانت تعتبر القدم الإغريقية أو المصرية قدمًا رومانية ويبدو أن سنسوران قد خلط بينهما عندما تحدث عن الغلوة الايطالية والغلوة الأوليمبية فقد افترض وجود غلوتين مختلفتين حيث كان لا يوجد إلا غلوة واحدة فقط، وكما قلت فإن فيثاغورث قد استخدم الغلوة المصرية التى تشكل ستمائة جزء من الدرجة أو ما يسمى بالغلوة الأوليمبية فى تقدير المساحات السماوية (الكواكب) (٢). والحالة هذه فإن سنسوران تحدث هنا بالتحديد عن مقاييس هذا الفيلسوف . ومن ناحية أخرى فعندما نقول إن غلوة فيثاغورث كانت تحوى نحو ٦٢٥ قدما فإننا يساند هذا الرأى لأن الغلوة الأوليمبية التى تعادل ٦٠٠ قدم يونانى تساوى ٦٢٥ قدما رومانيا . ولهذا أعتقد أن الغلوتين الأولتين اللتين ذكرهما ليستا إلا غلوة واحدة عبر عنها تارة بالأقدام الرومانية وتارة أخرى بالأقدام اليونانية .

أما فيما يخص النوع الثالث من الغلوات الذى سماه سنسوران بيثياري فيجب أن نتذكر أن مسابقة جرى الغلوة المزدوجة أو المزدوج(٣) قد أقيمت فى دلف الإغريقية؛ وهذا ما يقدم شرحًا طبيعيًا لما يسمى بالغلوة البثيارية التى تعادل

---

(١) نجد أن مقياس المزدوج الأوليمبى أو الغلوة المزدوجة وجانب الهرم الأكبر وكذلك غلوة بطليموس تتكون من ١٠٠٠ أو ٦٢٥ أو ٦٠٠ قدم عبرية؛ ولكننا لا نسطيع هذه النسبة المفردة . وسيتجاوز المقياسان الأولان كل مقاييس الغلوة .

(٢) انظر سابقًا الفصل الثانى عشر .

(٣) السنة التالية من الأوليمبياد الثامن والأربعين وقد أقام نواب منتديات المدن ألعابًا جديدة فى دلف (بوزانياس، الكتاب ١٠، المقطع ٧ ، ص ٨١٣ ليبزج ١٦٩٦)

١٠٠٠قدم لأن من نافلة القول إن أكبر أنواع الغلوة لا يحتوى ألف قدم من المقياس الصغير المعروف. وقد خلط المؤلف بين مسابقة جرى الألعاب الأوليمبية ومقياس المسافة ومسافة مسابقة الجرى كانت ١٠٠٠ قدم أى غلوتين من الغلوة التى تتكون من خمسمائة قدم؛ ولكن القدم المقصودة هنا هى نفسها القدم الرومانية. والخمسمائة قدم رومانية تساوى بالضبط الغلوة البابلية التى تشكل ٧٥٠ جزءًا من الدرجة .

ها هى إذن الطريقة التى نفهم بها نص سنسوران : «تتطابق الغلوة التى استخدمها فيثاغورث ليعبر بها عن مسافات الأجرام السماوية مع ٦٢٥ قدمًا (رومانية) ، لأن طول كل أنواع الغلوات ليس واحدًا مثل الغلوة الأوليمبية التى تساوى ستمائة قدم (مصرية أو يونانية) وتساوى الغلوة البثيارية (الغلوة المزدوجة) ألف قدم (رومانية)».

ورغم أن هذا الشرح يبدو بسيطا ومقبولا إلا أننا لا يجب مع ذلك أن نعتقد أننا اكتشافنا الحقيقة فى نص سنسوران هذا الموجز والغامض ولكننى أعتقد أننا سنجد اتفاقًا أكثر تماسكًا فى افتراضات علماء المقاييس الذين كانوا يرغبون فى تحديد الغلوة البثيارية عن طريق أحد المعطيات الغامضة لرحلة سبون وفيلر ويلر.

وقد وجد هؤلاء الرحالة بقايا الغلوة فى دلف ، وقالوا إنها أقل طولاً بكثير من غلوة أثينا التى وجدوا أن مقاسها يساوى ٦٣٠ قدمًا انجليزيا. ما الذى يمكن أن نستنتجه بشكل دقيق بالنسبة لقيمة غلوة دلف (الغلوة الدلفية) ؟ وكيف يفسر نص سنسوران بناء على ذلك؟[1] ولا يجب أن نخفى الصعوبات التى يقدمها هذا التفسير:

---

(١) قد يكون من الأفضل أن يكون عندنا حول الغلوة الموجودة فى دلف معلومات أكثر دقة من تلك الموجودة عند سبون وفلير لكى نعرف ماهو التشابه الذى كان يوجد بين غلوة الألعاب البثيارية والغلوات الجغرافية ويعد هذا التمييز بين غلوات المسافات والغلوات المخصصة لمسابقات الركض عند اليونانيين شيئا هامًا من قبل وخاص بتوضيح كثير من الصعوبات وسيعطى م. فوفيل الذى كان فى دلف توضيحات حول غلوة هذه المدينة.

أولا : يبدو أن سنسوران أراد أن يقارن بين الغلوة الايطالية والغلوة الأوليمبية.

ثانيا : لا يوجد دليل على أن القدم الرومانية تعود إلى القدم مثل التى كانت موجودة عند إقامة الألعاب البثيارية فى دلف .

ولكن إذا كان هناك بالضرورة تناقض في هذا النص فمن الطبيعى أن نضع افتراضًا يشرح بشكل بسيط ودون أن يكون مضطرًا لتحريفه. ولم يكن لدينا مطلقًا أى معطيات حول أصل القدم الرومانى. والغلوة التى يتعلق الأمر بها هنا والتى نجد بينها وبين القدم نسبة ما قديمة جدًا فى آسيا؛ وهذا يكفى ليكون شرحنا مقبولاً حول الغلوة البثيارية.

ويمكن أن تتوافق الغلوة الأوليمبية مع أنواع الغلوات الثلاثة الموجودة فى نص سنسوران : وقد رأينا ذلك فى الغلوتين الأولتين؛ ولذلك فهذه الغلوة المزدوجة ذاتها تساوى ألف قدم عبرى [1]؛ ولكننا لاحظنا فى البداية أن هذا التفسير قد يكون ضد المعنى الذى قصده المؤلف .

ولا يجب أن ننهى هذا المقال دون نطق كلمة Italicum (أى إيطالى) التى استخدمها سنسوران وهذا المؤلف هو الوحيد الذى سماها بالأوليمبية، ويبدو أكيدا أنها كانت موضوع كلامه . وقد أثار فكرة ممكنة عندما أخبرنا أن هذه الغلوة هى التى استخدمها فيثاغورث. وقد علم فيثاغورث فى إيطاليا المعارف المصرية وأسس مدرسته هناك؛ أليس استخدام الغلوة المصرية التى تكون ستمائة من الدرجة التى أدخلت فى هذا البلد ممكنًا وأنها أخذت منذ هذا الوقت اسم «إيطالى» وهو الاسم الذى تحمله مدرسة فيثاغورث ؟

ومن السهل أن نثبت أن استخدام هذه الغلوة قديم جدًا عند الرومان وعلاوة على ذلك فإن اسم «إيطالى» أعطاه عدد من المؤلفين لغلوة كبيرة تكون ٦٦٦,٢/٣ من الدرجة .

---

(١) انظر الجدول العام والمقارن للمقاييس.

ويعطى تفسير نص سنسوران الذى افترضناه أولاً والذى نراه أكثر طبيعية للغلوة البثيارية البسيطة قيمة مائة خطوة رومانية وهو ما يعادل ٧٥٠ جزءًا من الدرجة. ومن ناحيته قدر بوكتون هذه الغلوة كما لو كانت تمثل ٧٥٠ جزءًا من الدرجة رغم أنه ثم يستخدم نفس المعطيات . أما رومي دو ليل فقد اختار كذلك هذا التحديد . ومن الغريب أن هذين الكاتبين توصلا إلى نفس النتائج التى توصلنا إليها عندما بدا نص سنسوران شكليًا جدًا لحساب ألف قدم فى الغلوة البثيارية . وعلاوة على ذلك فإن دانفيل كان قد وضع هذه الفكرة فى المقدمة وهى أن الغلوة البثيارية تمثل الجزء العاشر من الميل الرومانى(١) والنتيجة الثابتة لكل هذه الأبحاث أن الغلوة المصرية التى تمثل ستمائة جزء من الدرجة المسماة بالأوليمبية قد استخدمت فى أزمنة عريقة فى القدم ، وأنها كانت إحدى هذه الغلوات التى كانت موجودة بشكل مكثف؛ وفى هذا سأبتعد آسفا عن رأى العالم جوسلان الذى لم يقابل - فى الواقع - سنسوران ، ونقدم هذه الغلوة بقيم مختلفة، وكان يعتقد مثل كل المؤلفين تقريبًا أن يعلن عن مقاييس عديدة عندما يتعلق الأمر بمقياس واحد ترجم إلى وحدات قياس مختلفة .

المبحث التاسع

مقارنة المسافة التى تفصل هليوبوليس والبحر بالمسافة بين بيزا وأثينا باستخدام وحدة القياس : الغلوة

يذكر هيرودوت فى الفصل السابع من كتابه «أوترب» أن المسافة التى تفصل البحر عن هليوبوليس هى ألف وخمسمائة غلوة بالضبط ، وهى تختلف بخمس عشرة غلوة عن تلك التى نقطعها للذهاب من أثينا (بداية من هيكل الاثنى عشر إلها) حتى معبد جوبيتر الاوليمبى فى بيزا . وها هى الترجمة الحرفية لنص

---

(١) يعتقد م. باربييه دو بوكاج أيضًا أن غلوة سنسوران البثيارية أو التى تتكون من ألف قدم ضعف الغلوة التى تتكون من ٧٥٠ جزءًا من الدرجة وقد قدر هذه الغلوة بـ ٧٥ قامة ، ٥ أقدام ٤,٥ خطا أو ١٤٨,٠٨م.

(تحليل الخرائط المستخدمة فى رحلة أناكارسيس الشاب - باريس - العام السابع).

لارشر : «إذا جئنا لقياس هذين الطريقين فإننا نجد فرقًا صغيرًا لا يجعلهما متساويين فى الطول، وهو فارق لا يتجاوز خمس عشرة غلوة». وقد لاحظ دانفيل قبل ذلك أن المؤرخ خلط هنا بين مقياسين مختلفين للغلوات وكما كان قد ذكر له، فإن المسافة من البحر إلى هليوبوليس هى ألف وخمسمائة غلوة صغيرة لأن الخريطة تعطى اليوم ١٥١٠٠٠ متر بين هذين النقطتين فى خط مستقيم (١). أما المقاس بين أثينا وبيزا أو أولمبيا(٢) فيزيد بـ ١٤٨٥ أو ١٥١٥ غلوة لنفس المساحة. ولم يحدد دانفيل - فى أبحاثه حول مصر نوع المقياس الذى يعبر عن الفاصل من أثينا إلى أولمبيا(٣) ولكنه ادعى فى بحث مقاييس المسافات أن الأمر يتعلق بغلوة تتكون من عشرة فى الميل الرومانى وأن ١٥١٥ غلوة من هذا النوع تتناسب مع الفاصل بين هذه المدن .

وإذا كنا نستطيع أن نكتشف وحدة القياس المضبوطة للمقياس الذى كان هيرودوت قد رآه هنا فإن هذا الاكتشاف قد يكون ذا قيمة فى تقييم الغلوات اليونانية والمصرية؛ ولكننا لا نملك وصفًا هندسيًا للطريق من أثينا إلى أولمبيا، ولا يوجد معنا الموقع الفلكى لآثار هذه المدينة الأخيرة كما نملك موقع الأولى .

ولعل أحد من العلماء المحدثين لم يدرس هذا البلد المشهور بشكل كاف مثل باربييه دو بوكاج - الذى نشر خرائطها وخططها المساحية وقد استخدم كل إمكانياته ليجمع الوثائق الدقيقة . ولا يسعنى هنا إلا أن استخدام النتائج التى توصل إليها . وإذا رجعت إلى خرائطه الخاصة لمدن مثل كورنثة واشابى والتيك وأركاديا فسأجد بين أولمبيا وأثينا مروراً بكورنثة واليزيا واحدًا وعشرين ميريامتر وثلاثة أعشار. أما خريطة اليونان المنشورة فى ١٨١١ والتى هى ثمرة ثلاثة عشر عامًا من الأبحاث العملية فلا تعطى لهذا الفاصل إلا مسافة أكثر قليلاً من

---

(١) انظر سابقًا الفصل الثانى. جدول مقاييس المسافات فى مصر .

(٢) تقع بيزا على شواطئ الفى وعلى الشاطئ المقابل لشاطئ أولمبيا .

(٣) ص ١٣ .

* عشرة آلاف متر .

ثمانية عشر ميريامترا أو مائة وثلاثة وثمانين مترا . وفى خط مستقيم وبنظرة عابرة فإن المقاس يبلغ ١٨١٠٠٠متر (١) .

ولنقارن هذه النتيجة الأخيرة بالمسافة التى بين بيلوز وهليوبوليس؛ فلقد قلت إن هذه المسافة هى ١٥١٠٠٠متر . وفى هذا الافتراض يكون الفاصلتين مثل ٥و٦ ولا يعتبر هذا الفارق ٥/١ بالمقارنة كبيرًا جدًا ليعادل خمس عشرة غلوة من ١٥٠٠ (وهذا يعادل ١/١٠٠) التى ذكرها هيرودوت؛ كيف يفسر إذن هذا التناقض ؟

أما فيما يخص مسافة الواحد وعشرين ميريامتر وثلاثة أعشار ٣/١٠ و ٢١ فإنه إذا استخدمناها هنا ستؤدى إلى اتهام المؤرخ بأنه ارتكب خطأ فادحا .

وهذه هى الطريقة التى يمكن أن نناقش بها هذا النص إلا إذا كنا لا نرغب فى اعتبار مقاييس هيرودوت خاطئة وغير جديرة بالبحث، وأعتقد بداية أنه خلط بين غلوتين مختلفتين كما حكم بذلك دانفيل . ووفقا لما قلته سابقًا فإن هذه الغلوات كان يجب أن يكون بينها نسبة مثل ٥و ٦ . وبالرجوع إلى الجدول العام للمقاييس، نرى أن هناك غلوتين بينهما هذه النسبة من ٥ إلى ٦ ، وهى الغلوة المصرية أو الأوليمبية وغلوة بوسيدونيوس وبطليموس ولكن هيرودوت استخدم هنا إحداها وهى بالتأكيد الغلوة المصرية التى تكون ٤٠٠٠٠٠منها الكرة الأرضية. والحالة هذه فإن الغلوات الأخرى تزيد عنها بما يزيد كثيرًا عن الخمس .

والآن لنقسم بالتتابع الواحد وعشرين ميريامتر وثلاثة أعشار بقيم الغلوات :

فى الدرجة	فى الدرجة	فى الدرجة	فى الدرجة	فى الدرجة	فى الدرجة	فى الدرجة
١١١١١/٩	٨٣٣١/٣	٧٥٠	٧٠٠	٦٦٦٢/٣	٦٠٠	٥٠٠

(١) تحليل الخرائط المستخدمة فى رحلة الشاب اناكارسيس ، اللوحتان ١ ، ٢ ٢٧ ، ٣٣ .

وسنحصل بالنسبة لعدد الغلوات المقابلة :

٩٥٠,٥	١١٥٠	١٢٧٨	١٣٤٢	١٤٣٨	١٥٩٧,٥	٢١٣٠

وإذا قمنا بالعملية حول مسافة الثمانية عشر ميريامتر وعُشر سنحصل على:

٨١٤,٥	٩٧٧,٥	١٠٨٦	١١٤٠	١٢٢٢	١٣٥٧,٥	١٨١٠

ولا ينطبق أى من هذه الأعداد مع ١٤٨٥ أو مع ١٥١٥ غلوة. أما العدد الذى يقترب أكثر من ذلك فهو الذى عبر عنه بالغلوات التى تكون سبعمائة وخمسين من الدرجة . ووفقا للخرائط الخاصة ، فإنه بين ١٤٨٣ إلى ١٤٨٥ لا يكون الفارق إلا سبعا وأربعين غلوة .

ومن هذا البحث نرى :

١- أن هيرودوت كان يقارن مسافة فى خط مستقيم وهى المسافة من هليوبوليس إلى البحر وفاصل نقيسه باتباع الطريق من أثينا إلى أولمبيا .

٢- أن الخمس عشرة غلوة فارق بين الفاصلين يجب أن تحسب بالناقص وليس بالزائد فى المسافة من أثينا إلى أولمبيا أى أنها ١٤٨٥ غلوة .

٣- يحتمل أن هذا العدد الأخير (١٤٨٥ غلوة) يقاس بالغلوات البشارية كما ظنه دانفيل. وفى الواقع وكما قلته فى الجزء السادس فإن قيمة الغلوة البشارية كانت هى نفسها قيمة الغلوة التى تكون سبعمائة وخمسين جزءًا من الدرجة أو عشرة من الميل الرومانى .

وسأنهى ملاحظاتى حول الغلوات الجغرافية وغلوات الألعاب بملاحظة تتعلق بالرقم ٤٠٠٠٠٠ فى المحيط الأرضى؛ فعبثًا حاول عديد من الكتاب التشكيك فى وجودها وإذا لم تكن هذه هى الغلوة المصرية أو الأوليمبية فإنها ربما تم توضع فى علم القياس القديم .

ولم يستخدمها هيرودوت فقط فى وصف مصر ولكنا نرى أن مقياس الغلوة هذا يفسر تفسيرًا رائعًا قصص المؤرخين عن الاسكندرية . ويبدو أن نيارك

وديماك - وميجاستين استخدموها استخدامًا قطعيًا وهذا ما شكك فيه جوسلان. والحالة هذه فإننا ندين لأرسطو بمعرفة قيمتها الفلكية . أيمكن إذن أن نشك عقليًا فى أن هذه المعرفة وصلت إليه عن طريق المعلومات التى جمعها المقدونيون فى مصر والهند وعلاقات الأسكندر معه ؟ وهكذا فإن الحملة الفرنسية فى مصر أمدت العلماء الفرنسيين بتوضيحات كان لا يمكن أن يأخذوها من مكان آخر، وسينسب فى كل العصور لهذه الحملة كل الاكتشافات الجديدة المتعلقة بهذا البلد؛ تلك التى ستدخل نتائجها فى كل أعمالهم . والنتيجة هى أن غلوة هيرودوت هى الغلوة الفلكية وأنه يدين بالتقسيم العشرى الذى افترضه فى محيط الكرة الأرضية إلى علماء رياضيات المشرق [1].

---

(١) ينقسم الخط الطولى - فى هذا التقسيم - إلى ١٠٠٠٠٠ جزء كما كان فى النظام الفرنسى الجديد وإلى ١٠٠٠٠٠٠ متر.

الفصل التاسع
مقاييس شعوب الشرق القديمة
وعلاقتها بالمقاييس المصرية

شهادات المؤلفين القدامى وملاحظاتهم حول المقاييس المصرية والأجنبية المختلفة مصاحبة بالجداول المترية ، أبحاث خاصة حول الشون والباراسنج .

القسم الأول

شهادة المؤلفين القدامى والعرب والجداول المترية التى أنجزت اعتماداً على معطياتهم .

١-هيرودوت (المقاييس المصرية واليونانية)

ندين لهيرودوت بمعلومات قيمة حول المقاييس المصرية؛ ولكن هذه الشهادات لم تؤخذ فى الاعتبار حتى الآن إلا بشكل منفصل أو أننا اعتقدنا أنه لم ير إلا مقاييس اليونانيين . وإذا تحملنا مشقة مقارنة ما قاله حول هذا الموضوع فى الفصول ٦ ، ١٤٩ و ١٦٨ فى الكتاب الثانى ووصفنا فى جدول واحد كل النسب التى أعطاها فإننا سنرى توافقا تاما . ويكفى أن نعرف قيمة مقياس واحد لكى نحدد المقاييس الأخرى. وقد قارن هيرودوت بين الدروموس بما يعادل تسعة شون و ٥٤٠ غلوة، وقارن الشون بستين غلوة والباراسنج المصرى بثلاثين والغلوة

بست بليثرونات وبمائة قصبة رومانية وجانب الأروره بمائة ذراع والبليثرونة بمائة قدم والقصبة بأربعة أذرع أو ست أقدام والذراع بستة أشبار (رومانية) والقدم بأربعة أشبار؛ ولكن المؤلف لم يصل إلى تقسيم الأشبار إلى أصابع ويجب أن نضيف هنا الغلوة الصغيرة التى استخدمها المؤرخ فى قياس بيريمتر السواحل المصرية وكانت الشون تحتوى على ستين منها؛ وهذه الغلوة هى التى يتكون محيط الكرة الأرضية من أربع آلاف منها، أما الغلوة الأخرى فهى التى تكون ستمائة من الدرجة. وعندما نكمل الجدول ونضيف غلوة باراسنج الفارسيين التى سيتعلق الأمر بهما فى وصف الطريق من سارد إلى سوز نجد تسعين نسبة لا تتوافق فقط فيما بينها ولكنها تتوافق كذلك مع النسب التى أعطاها هيرون وس.ابيفان وجوليان الخ . ونرى فيه أن الشون الكبير يساوى اثنين من الباراسنج والغلوة الكبيرة تساوى أربعمائة ذراع وأما الغلوة الصغيرة فتساوى مائتين وست عشرة ذراعًا والبليثرونة بست وستين ذراعًا وثلثى الذراع، وأما الذراع نفسه فيعادل قدما ونصف القدم. وكانت ذراع ساموس تساوى الذراع المصرية كما قال هيرودوت ويؤكد مجمل الجدول أن لها نفس القيمة التى وجدناها تعادل ٤٦١٨, ٠م. ومن هنا نستخلص كل القيم الأخرى(١).

٢- هيرون السكندرى (المقاييس المصرية)

لقد قلصت كل المقاييس الخطية التى ذكرها هيرون السكندرى إلى جدولين واستخلصت النسب المختلفة التى أقدمها من النصوص التى نملكها باسمه وهى نصوص قيمة فيما يخص تاريخ المقاييس؛ لأنها تقدم التوضيح الوحيد الكامل إلى حد ما للمقاييس المصرية . ويوجد فى أول هذه النصوص عشرون أو إحدى وعشرون مقياسًا قديمًا عن الكشف القديم، أما الثانية ففيها ثلاثة عشر مقياسًا شائعة فى هذا العصر عن قدرتهم الفائقة الآن(٢)، ولكى نستطيع أن نحكم على

---

(١) انظر الجدول رقم ١ . توجد القيم المطلقة فى الجدول العام للمقاييس.

(٢) انظر نصوص هيرون التى جمعت فى (الحوليات الكبيرة) للكاتب برنارد دو مونتوفوكون بعنوان هندسة هيرون مقطتفاتا من هندسة عن القياسات .

هذه النسب بسهولة حولتها إلى مقاييس من نوع واحد وكتبت فى كل مربع من الجدول الأعداد التى كونها المؤلف فى مقاييس مختلفة الأنواع (١) .

ومن اليسير أن نتعرف على مقياس مشترك يستخدم كرابط بين الجدولين وهذا المقياس هو الذراع الذى يتكون من أربعة وعشرين أصبعا، وقد اعتبرته مثل الذراع المصرى الذى تبلغ قيمته ٤٦١٨, ٠ م أو ٤٦٢, ٠م وسنرى النتائج التى يمكن أن تستخلص من هذا الافتراض وسنحكم ما إذا كانت مبينة على أساس أم لا.

الجدول الأول

لن أتحدث هنا إلا عن المقاييس الرئيسية فى هذا الجدول .

فالذراع التى تستخدم فى قياس الخشب المنشور والتى يستخدمها عمال الخشب تساوى أربعة وعشرين إصبعًا وقيمتها تعادل ٤٦٢, ٠م، والقدم الفيليتران يساوى ٣٠٨, ٠م ـ أى أنها تعادل القدم اليونانية والمصرية، أما الأورجي فيساوى ٨٥, ١م مثل القصبة المصرية .

وتساوى القصبة ٠٨, ٣م مثل العشاريات المصرى وكما يساوى الآما ١٨,٤٧م أو عشر أورجى، أما البليثرونة فتعادل ٣٠,٨م أو مائة قدم مصرية، وتعادل البليثرونة المزدوجة أو الجوجير ٦١,٦م . وتساوى الغلوة ١٨٤,٧٢م أو ستمائة قدم مصرية، والميل ١٣٨٥,٤م أو ٤٥٠٠ قدم مصرى وهذا هو الميل الذى يتكون من خمسة آلاف قدم من أقدام بلينى أو من ثلاثة آلاف ذراع مشتركة. أما الشون أو الباراسنج فيساوى ٥٥٤١٢/٣م ـ أى ثلاثين غلوة مصرية أو أوليمبية.

والحالة هذه ، فإن جميع القيم أقرتها الحسابات السابقة بصفتها منسوبة لمصر القديمة (٢) ويجب ملاحظة أن الميل فى هذا الجدول هو ميل الامبراطورية القديمة أو عصر هيرون (٣).

---

(١) انظر الجدول رقمى ٢ ، ٣ .

(٢) انظر ما سبق .

(٣) وربما كان يجب أن يظهر هذا المقياس فى المقاييس القديمة.

الجدول الثانى

تتكون الذراع الليثية من أربعة وعشرين أصبعًا مثل الذراع التى تستخدم فى قياس الخشب المنشور، ويجب أن يكون لها نفس القيمة وهى ٤٦٢, ٠م وعلى هذا فإننا نعلم أن نفس النوع هو الذى يحمل اسم «الليثية» كان يستخدمه قاطعوا الأحجار كذلك والنجارون ويتعلق الأمر إذن فى هذين التوضيحين بمقياس واحد.

فالقدم هنا هى القدم المصرية التى تصل إلى ٣٠٨, ٠م، والذراع الذى يتكون من اثنين وثلاثين أصبعًا هو الذى يساوى ٦١٦, ٠م وهو نفس الذراع الهاشمية العربية (١). والخطوة البسيطة التى تتكون من ٧٧, ٠م أو من قدمين مصريين ونصف القدم ، كما تعادل الخطوة المزدوجة ٥٤, ١م أو خمسة أقدام مصرية .

ويجب ملاحظة أن الأورجي يساوى تسعة أشبار (رومانية) وربع بدلاً من ثمانية؛ ولكن هذا الفارق الظاهر من الممكن أن يزول . فقد كتبت القيمة هكذا: ستة أقدام قبضة واحدة وربع كما نراه عند هيرون نفسه .

وقد وضعنا تسعة أشبار وربع لكى نحول ذلك إلى مقياس من نوع واحد، وقد حولت الأقدام الستة إلى ثمانية أشبار بمقدار ١١/٣ لكل قدم. كما لو كانت من الأقدام المصرية؛ ولكن الأمر كان يتعلق بالقدم الايطالية الموجودة فى الجدول الأول . وفى الواقع فإن هذه الأقدام الستة تعادل ستة أشبار وثلثى القبضة يضاف عليها قبضة واحدة وثلث (٢) فنحصل على الثمانية أشبار . أى القصبة المصرية التى تتكون من ستة أقدام مصرية أو من أربعة أذرع؛ وترجع هذه الصعوبة فى ذاتها لمساندة جميع تقديراتنا. وعلاوة على ذلك، فإن النص يصعب شرحه بشكل كامل لأن هيرون فسر كذلك قيمة القصبة بستة وعشرين قبضة مصرية وبوصة واحدة أو ستة وعشرين فى حالة غلق اليد؛ وقلما يمكن أن نعطى سببًا دقيقًا بشكل كامل لذلك .

---

(١) انظر فيما يلى رقم ٥ .

(٢) علينا ربما أن نقرأ ١/٢ بدلاً من ١/٤

أمـا (السـوكـاريوم) المسـتـخـدم فى قـيـاس الأراضـى المزروعـة فـيسـاوى هنا ١٨,٤٧م من عشـر مـرات، أمـا سوكـاريوم المراعى والأسـوار فـيسـاوى ٢٢,١٧م أو ١٢ أورجى وتتكون غلوة بطليموس (التى تتكون الدرجة من خمسمائة منها) من عشـر منها، ويجب أن نلاحظ أن هذه هى الغلوة التى كانت شائعة الاستخدام فى عهد هيرون.

ومقيـاس السوكاريوم والذى يقـاس بالمربع يمثل مـائة أورجى وهذا هو نصف الفضاء الذى يكون زراعه أربعين ليبرة وقنطارًا من القمح حسب هيرون .

وهكذا فـإن تكوين الجـدولين ومـعـرفـة مـقـيـاس واحـد من المقـاييس يعطينا بسهولة قيمـة ثلاثة مقـاييس لهيرون. وتتكون الذراع التى منها ٣٢ أصبعًا والتى سماها هيرون كوعـا من قدمين مصريين وهذا هو ثلث الأورجى؛ وربما يكون ذلك هو أصل هذا المقياس الذى يعتبر أكبر الأذرع جميعها .

ومن الملاحظ كـذلك أن مـقـيـاس الأراضـى المـزروعـة والمسـمـى سـوكـاريوم وهو مقياس الأراضى الزراعية يأخذ كذلك اسم (حبل مقياس) وهناك علاقة اشتقاق بين هذه الكلمة والشون وربما يفترض هذا التـشـابه نسبـة قيـاس بين أحـدهـمـا والآخـر؛ وقـد أكـد الجـدول الذى وضـعناه هذه الفكرة؛ فـهـذه الكلمـة مـا هى إلا تصـغيـر كمـا لو قلنا الشون الصـغيـر، والحـالة هذه، ولأن الشون يبلغ ٢/٣ ,٥٥٤١ مـتـرًا وشـون الأراضى يبلغ ١٨,٤٧م فـإننـا نجـد أن أحـدهـمـا يبلغ ثلاثة آلاف مضروبًا فى ثلاث مرات .

وبطريقة أخرى فإن أحدهما يبلغ ثلاثة آلاف أورجى والآخر يحتوى على عشر قصبات من هذا النوع. وجانب الأرروه كان يحتوى اثنين ونصف من الشون، كما أنه يوجد ١٢٠ أرروه فى الشون وهذا المقياس هو نفس مقـاس الآمـا فى الجدول الأول. والنتيجـة أن هذا المقيـاس قديم ولكن السوكاريوم الآخر (مقيـاس الأرض الزراعيـة)، وربما يتكون من غلوة حـديثـة جـدًا وهى غلوة بطليـمـوس وقـد ذكـره هيـرون كـمـقـيـاس سـائد فى عصـره وليس من بين المقـاييس القـديمة، ويمكن أن نضـيف أنه فى الفـتـرة التى كـانت كل الأراضى تزرع بالحبـوب فـربما لم يكن ضروريًا أن يكون هناك مقياس يستخدم خصوصًا فى مسح المراعى.

ويتوافق الجدولان اللذان يتكونان من نصوص هيرون سواء فيما يخص المقاييس القديمة أو مقاييس عصره تمامًا مع بعضها إما فى النسب وإما فى القيم المطلقة . ولا تساوى القدم الإيطالية الناتجة من الجدول الأول إلا ٠,٢٥٦٧م وهى بذلك أقل كثيرًا من القدم الرومانية، وهذه القدم نفسها أقل بدرجة ما من القدم الطبيعية. ويمكن أن نكون قد أخذنا هذه أو تلك؛ ولكن يلاحظ أن كاتبنا نفسه أعطى كذلك نفس القيمة لهذه القدم الايطالية حيث إن ما يسمى عند هيرون بـ Bema diploun أو Ampelos (الخطوة المزدوجة) يحتوى على ستة أقدام .

وكانت الخطوة البسيطة التي تساوى ٠,٧٧م وهو المقياس الذى كان شائعًا فى القاهرة تحتوى على ثلاثة أقدام رومانية من ست من هذا القدم (وما يسمى Ampelos هو نفسه الأورجى) فإن الميل قد يحتوى على الف منها (من القصبة) ويبدو الميل متطابقًا مع ميل استرابون وبوليب[١] (انظر جدول رقم ٤)، وتساوى هذه القدم نفسها كذلك نصف مقياس الذراع الذى سأتحدث عنه فى المقال الخاص بالذراع البابلية (القسم الثانى) وفى النهاية فإن الهرم الأكبر يتكون من تسعمائة قدم فى أحد جوانبه.

ويذكر هيرون كذلك (حسب ادوارد برنارد ص ٢٤٢ مقياسًا يسمى Dolichos أى السباق الطويل) وقيمته بالغلوة والأورجي وبالأذرع ولهذا فقد أدخلته فى جدول هيرون الأول[٢] وانظر القسم الثانى الذى استخدمت فيه معطيات أخرى قدمها نفس المؤلف .

---

(١) انظر الجدول العام للمقاييس.

(٢) يتحدث هيرون كذلك عن القياس الذى يساوى ربع الشبر والذى يبلغ طوله ثلاثة أصابع ولكن لم يعط تفاصيل كافية حتى أستطيع أن استخدمها؛ وهذا هو الحال فى الفقرة الغامضة جدًا المتعلقة بالأورجى والتى أشرت إليها سابقا. أما فيما يخص ميل هيرون والمسمى Mihiov فيحتوى على خمسة آلاف قدم من مقايس بنيى؛ وأخبرنا هيرون أن هذا الميل يساوى ٥٠٠٠ قدم مصرية و ٤٥٠٠ قدما إيطالية .

٣- سان ابيفان (المقاييس المصرية والعبرية)

نجد في مجموعة الكتب العلمية الإغريقية - التي نشرها لوموان تحت عنوان «متنوعات»[١] والتي تحدثت عنها في الفصل السابق - نصًا مثيرًا للفضول منسوبًا إلى سان ابيفان يحمل عنوان: عن كم المقياس . ويعطي هذا النص نسب ستة عشر مقياسًا مختلفًا وقد كان لدى سان ابيفان ثقافة واسعة عن المقاييس المصرية[٢] وكتب بحثًا خاصًا عن الموازين والمقاييس حيث تأخذ مقاييس الكيل (وعاء لوزن السوائل والمواد الجافة) جزءًا كبيرًا فيه. والنص الذي يهمنا له فائدة كبيرة حيث يعطي بدقة النسب التي أعطاها هيرودوت وهيرون وكل المؤلفين القدامى. وهناك مقياسان يبدوان بعيدان عن هذا الاتفاق العام وهما: البليثرونة وتتكون من ستة وتسعين قدمًا بدلاً من مائة، والمليون الذي يتكون من سبع غلوات بدلا من سبع ونصف ولكن هذا الفارق ليس إلا ظاهريا .

وقد كونت جدول المقاييس المختلفة التي كانت بالأعداد في النص الاغريقي وعند تكميلها وجدت في كل الأعداد توافقًا كبيرًا جدًا ما عدا قيم الميل (٣) ويأخذ قيمة الميل العبري الذي تبلغ قيمته ١١٠٨،١/٣ مترًا والذي سيوضح فيما بعد كأساء، وينتج من هذا العمل أن الباراسنج تبلغ قيمته ٥٥٤١٢/٣ مترًا كما نعرفه[٤]، ويساوي الميل الذي يتكون من سبع غلوات ونصف ١٣٥٨،٤م. وتتكون الغلوة من ١٨٤،٧٢مترا ، والقصبة المصرية تساوي ٣،٠٨م من الأمتار، والأورجي يساوي ١،٨٥م، والخطوة تساوي ٠،٧٧م والذراع يعادل ٠،٤٦٢م والقدم يساوي ٠،٣٠٨م ، أي أن كل هذه المقاييس هي مقاييس مصر القديمة خلاف الميل. أما البليثرونة التي لا تساوي هنا إلا ستة وتسعين قدمًا فهي صعوبة يسهل حلها هنا لأن هذه الستة وتسعين قدما مصرية تساوي مائة قدم رومانية ولا يجب إلا أن نضيفها في النسبة من ١٠٠ : ٩٦ أو $\frac{١}{٢٤}$ لكي يظهر لنا كل النسب المعروفة بين

---

(١) ص ١٩٩ ، ط ١٦٨٥.

(٢) كان سان ابيفان مشهورًا في عام ٣٨٦م، وسأفترض فيما يلي المؤلف الحقيقي لهذه الفقرة.

(٣) انظر جدول رقم ٤ .

(٤) يوجد في هذه الفقرة لدى الفرس مقياس باراساجيس يساوي ثلاثين غلوة وهذا ما يعني فقط أن الفارسيين كان عندهم مقياس الباراسنج .

البليثرونة والمقاييس الأخرى[١]. ويشرح هذا التحليل البسيط بشكل كامل قيمة البليثرونة التى تساوى ٣٨,٢/٥ خطوة وهو عدد كسرى يمكن أن يعتبر محرفا، وتساوى البليثرونة العادية أربعين خطوة وإذا أضفنا إلى هذا العدد المكسور ٢٤/١ سيكون عندنا أربعون (٣٨,٢/٥ (٢٤/١ + ١) = ٤٠). ومن السهولة كذلك أن نرى أن عشر قصبات فى البليثرونة كان يجب أن تتحول إلى٩٣/٥ لهذه البليثرونة (التى نتحدث عنها) و التى نحسبها بالأقدام الرومانية؛ ولكن عدد العشر قصبات يتعلق جيدًا بالبليثرونة العادية .

نأتى إلى الميل الذى يتكون من سبع غلوات حيث يعتبر سان ابيفان هو الوحيد تقريبًا الذى تحدث عن ميل كهذا ولكن من الملاحظ أن الميل العبرى القديم جدًا الذى يتحدث عنه سان ابيفان غالبًا يتكون فى الواقع من سبع من تلك الغلوات التى تكون سبعمائة منها الدرجة الأرضية أو من غلوة اراتوستين[٢]. وعندما شاع استخدام الغلوة التى تتكون من الدرجة الأرضية من سبعمائة منها كان من السهل ملاحظة أن الميل العبرى يحوى سبعًا منها، وقد أدرك المؤلفون اليهود هذه النسبة السبعية، ويمكن أن نرجع فى هذا الصدد إلى المقال الخاص بالميل؛ ونلاحظ هنا فقط أن مائة من هذا الميل تكون الدرجة الأرضية وأن الغلوة التى يتعلق بها الأمر هنا تحتوى ستمائة قدم من القامة البشرية .

وقد فهم سان ابيفان هنا الميل العبرى ولكن أهمل التنبيه على أن قيمة الغلوة كانت تعود إلى الغلوة التى تكون سبعمائة منها الدرجة الأرضية وليس إلى الغلوة العادية التى تتكون من ستمائة قدم أو التى تكون ستمائة منها الدرجة الأرضية؛ وذلك على نحو تكون فيه قيم الميل بالغلوة أو بالبليثرونة أو بالقصبة أو الأورجى أو بالخطوة أو بالذراع أو بالأشبار (الرومانية) أو الأشبار المصرية أو الأصابع أكثر بمقدار السبع بالنسبة للغلوة المصرية والمقاييس التى أخذت منها؛ ولكن ولأننا يمكن أن نتأكد من ذلك بإجراء الحساب فإن هذه القيم ستكون صحيحة

---

(١) انظر الجدول رقم ٤ .

(٢) يحتوى الميل العبرى على ٦ غلوات أولمبية ويذكرها سان ابيفان نفسه فى مكان آخر.

تماما بالنسبة للغلوة التى تكون سبعمائة منها الدرجة الأرضية أو التى تساوى ١٥٨,٣٣م وتساوى البليثرونة ٢٦,٣٩م.. الخ، وأخيرًا بالنسبة لقدم يعادل ٠,٢٦٣٩ أو القدم الطبيعية .

وهكذا فإن ميل سان ابيفان هو نفسه الميل العبرى والمقاييس المكونة له أصغر بنسبة السبع. والبليثرونة أصغر من البليثرونة المصرية ولكن قيَمها تكون بالمقاييس المصرية.

نرى إذن كيف أن جداولنا تستخدم فى حل الصعوبات والأسئلة التى تعترض تحليل تلك الصعوبات التى تعودنا على تخطيتها بافتراض النصوص المبينة بشكل تلقائى وتصحيحها بطريقة ليست أقل اعتباطية.

وكان هناك على رأس مقاييس سان ابيفان وحدة قياس تسمى المانسيون (*) وهى تبتعد بعدًا شديدًا عن المانسيون العبرى العادى الذى يتكون من ٢٠٠ غلوة، تساوى الباراسنج ونصف. أى ٥٤غلوة أو ٦ مليون (وحدة قياس) وقد كان ذلك هو الفاصل بين أبدال* الخيول ، ولم ينس مؤلف الفقرة الميل الذى يتكون من سبع غلوات ونصف أو ما يسمى بميلون وهذه الفقرة تخبرنا أن الباراسنج يحتوى على أربع غلوات ويساوى الستاتموس ٦ غلوات وقال: لقد أكد كثيرون أن الميل يساوى سبع غلوات ونصف والمليون يساوى سبع غلوات مصرية وسبع غلوات أوليمبية ونصف، كما رأينا فى مقال هيرون إضافة إلى أن الميل العبرى يساوى سبع روسات ونصف.

٤-جوليانوس أسكالونتيا (المقاييس المصرية ومقاييس بلينى.. الخ)

تساوى البليثرونة عند جوليان عشر قصبات وخمس عشرة أورجي وثلاثين خطوة وستين ذراعا وتسعين قدما(١). وعلاوة على ذلك يقول إن مائة أورجى هندسية تساوى ١١٢ أورجى بسيط .

---

* هو فى الأرض مكانا معدا للمسرح فى القرون الوسطى. (المترجم)

* الأبدال هى كلاب أو أفراس معدة سلفا لإراحة كلاب أو أفراس متعبة. (المترجم)

(١) لقد أخذت هذه الفقرة من أدوارد برنارد الموازين والمقاييس ص ٢٢٥، ٢٣٦ وانظر كذلك كلمة Mixlov فى هيزيشيوس الذى يذكر فقرة جوليان هذه عن قسطنتينوس هارمينوبلوس.

ويقول كذلك إن الميل فى عصره يساوى سبع غلوات ونصف ـ أى ما يعادل ٧٥٠ قصبة هندسية أو ٨٤٠ قصبة بسيطة أو ١٥٠٠ خطوة أو ٦٠٠٠ ذراع؛ ولكنه يساوى ـ حسب الجغرافيين اراتوستين واسترابون ـ ثمان غلوات وثلث أو ٨٣٣ قصبة، وأخيرًا فإنه ـ علاوة على ذلك ـ جعل الخطوة تتكون من ذراعين أو ثلاثة أقدام أو اثنى عشر قبضة (مصريا) .

ورغم الاختلاف الظاهر فإن كل هذه النسب تنتظم جيدًا فى جدول واحد يأخذ الميل فيه ٤٥٠٠ قدم والغلوة ٦٠٠ والبليثرونة ٩٠ والقصبة ٩ والأورجى الهندسى ٦ والأورجى البسيط ٥,٥/١٤ والخطوة ٣ والذراع ١,٥ والشبر (الرومانى) ٣/٤[1]، وعند فحص هذه الجداول نرى أن هذه الوحدة واحدة وهى القدم المصرية التى تساوى ٠,٣٠٨م؛ وتلك هى كل مقاييس هيرودوت والمقاييس المصرية ولكن ما هى البليثرونة التى تساوى ٩٠ قدمًا إذا علمنا أن البليثرونة تساوى دائما ١٠٠ قدم؛ وكذلك فإن القصبة تساوى ٩ أقدام بدلاً من ١٠، وأخيرًا ما هو الميل الذى يساوى ٤٥٠٠ قدم ؟

وفيما يلى حل هذه الصعوبة :

إن البليثرونة التى تساوى تمامًا ٩٠ قدمًا متشابهة تساوى ٩ أقدام مصرية والميل الذى يحوى ٥٠٠٠ قدم من مقياس بلينى يساوى ٤٥٠٠ قدم مصرية هذا هو نفسه ميل هيرون.

وهكذا فإن چوليان كان يتحدث عن ميل وقصبة وبليثرونة مكونة من الأقدام حسب مقاس بلينى وحسب النسب الخاصة بهذه المقاييس وأعطى قيمتها بالأقدام المترية أو المصرية.

---

(١) انظر جدول مقاييس چوليان رقم ٥ .

ولهذا فإنه فرق بين قصبة هندسية وبين قصبة بسيطة ، فالأولى هى القصبة المصرية التى تتكون من ستة أقدام مترية ، والأخرى هى التى تتكون من ستة أقدام من أقدام بلينى تلك التى تساوى١٤/٥٥ من القدم المصرية تقريبًا وهذا ما يعنى النسبة التى لاحظها المعمارى چوليان.

وفيما يخص أنواع الأورجي يلاحظ أن نسبة ١٠٠ إلى ١١٢ بالنسبة لقيمة الغلوة بالقصبة هى تمامًا نفس النسبة التى بين ٧٥٠ إلى ٨٤٠ بالنسبة للبليثرونة، وهذه النسبة تجعل القصبة الهندسية تساوى بمرة و ٣/٢٥ القصبة البسيطة. ونجد أن القدم المصرية تساوى قدم بلينى + ٣/٢٧، وهناك إذن فارق بسيط ولكنه يصل بالكاد إلى جزءين من مائة واثنى عشر جزء[1] أى أنه فارق بسيط جدًا لا يؤثر فى النتائج التى توصلنا إليها والتى ترتبط ارتباطًا وثيقًا فيما بينها .

ويتحصل أن القدم الرومانية تساوى تمَامًا قدمًا طبيعية (٢٦٣٩, ٠م) و ٣/٢٥؛ وعلى هذا فإذا كنا نفترض أن أورجيتين من تلك الأورجيات الرومية التى تتكون من ستة أقدام فإن ١١٠ من الأورجى الأول يساوى تماما ١١٢ من الأورجى الثانى؛ ولكن من الظاهر ـ بناء على جدول چوليان ـ أنه لا يتحدث إلا عن قدم بلينى . وبافتراض أن كان يستخدم قدم بلينى فإن الميل والغلوة قد ظلتا بلا تفسير ولم يكن للنسب الواضحة التى حصلنا عليها سابقًا أى وجود .

ونصحح δπαμαζ بـ (أكواع) πγχεζ (سيبثانى مقياس بسبع بوصات ونصف) وهذا التصحيح واضح لأنه يحتاج إلى تعليل.

ولم تكن نسبة الخطوة مع المقاييس الأخرى هى نفسها تلك التى أعطاها هيرون أى ٢,٥ قدم. وأفهم أن الخطوة البسيطة حسب چوليان تساوى ثلاثة أقدام أو ذراعين وليس هناك ذراع عبرى مزدوج يساوى ثلاثة أقدام؛ ولكن إذا أردنا أن نعتبر dipèchus خطوة فكيف يمكن أن نثبت أن چوليان يريد هنا الحديث عن ذراع المصريين المزدوجة طالما أن مقاس البليثرونة الخاص به يتكون حقيقة من ستين ذراعًا مصريًا ؟

---

(١) بدلاً من ١١٢ فى نص چوليان يجب أن تكون ١١١/٩ إذا أردنا الدقة التامة.

وسألاحظ ـ عند هيرون أن الأمر يخص مقاييس ٣ أقدام ، ٢ ذراع و ½ أورجى[1]. ويذكر جوليان نفسه أن ميل استرابون أو اراتوستين (على عكس الميل الذى كان يوجد فى عصره) يساوى ثمان غلوات وثلث (٨١/٣) أو ٨٣٣ أورجى (وكان يجب أن يكون ٩٣٣١/٣)[2] .

ومن المؤكد أنه تحدث هناك عن نفس الغلوة وإلا فلن يكون لهذه الفقرة أى معنى . وكانت الغلوة تساوى ١٨٤,٧٢م . وكان ميل استرابون الذى ذكره كذلك بوليب يساوى إذن ١٥٣٩مترا ولكن الميل الأخير الذى اعتبر أن كان الميل المصرى الأقل يحتوى الخطوة الرومانية ألف مرة : والحالة هذه إذن فإن هيرون نقل لنا مقاس ٥ أقدام هذا تحت اسم الخطوة المزدوجة وتساوى ١,٥٣٩م . أما الخطوة الرومانية الهندسية فإنها تقل عن السابقة بـ ١/٢٥ أو بمقدار ما تكون معه القدم الرومانى أقل من القدم الهندسى عند الإغريق والمصريين[3] وهذا الميل كان يساوى ١١٥٠ .

٥-المؤلفون العرب

يقول أبوالفدا والادريسى وأبو الفرج والمسعودى ـ حسب ادوارد برنارد[4] ـ إن الباراسنج يساوى ٣ أميال هاشمية ، ٢٥ غلوة ، ٩٠٠٠ أذرع هاشمية أو قديمة من الذراع الذى يتكون من ٣٢ أصبعًا و ١٢٠٠ ذراع مشتركة أو ضعيفة من الذراع الذى يتكون من ٢٤ أصبعا .

وقد أعطى هؤلاء المؤلفون للميل ٨١/٣ غلوة ـ أى ٣٠٠٠ ذراع هاشمية أو ٤٠٠٠ ذراع مشتركة وهذا ما يؤكد النسب السابقة؛ وينتج من ذلك أن الغلوة

---

(١) انظر إدوارد برنارد الذى يذكر أحد مخطوطات الفاتيكان . اضف أن الخطوة البسيطة التى تساوى ٢,١/٢ قدم مصرى تساوى ثلاثة أقدام إيطالية . انظر جدول هيرون رقم ٣ ، ٢ .

(٢) انظر المقال الخاص بالميل .

(٣) انظر نهاية مقال هيرون سابقا .

(٤) لقد وضع هذا الكاتب الذى له قيمة كبيرة لمعرفته العميقة مؤلفًا متبحرًا حول مقاييس القدماء. وجمع فيه كل معطيات المؤلفين. وقد استفدت من هذه المجموعة القيمة كما كانت عادة العلماء والقياسين منذ أكثر من قرن . عن المقاييس والموازين القديمة الكتاب الثالث سنة ١٦٨٨ ، ط . ثانية.

العربية تساوى ٣٦٠ ذراعًا هاشميًا و ٤٨٠ ذراعًا مشتركة وأن هاتين الذراعين بينهما نسبة ٤ و ٣ ويجب أن تحدد قيمة أحد هذه المقاييس كل المقاييس الأخرى. والحالة هذه ، فإن الذراع المشتركة عرفت لنا معرفة كاملة بناء على ما سبق بأنها تساوى ٤٦٢, ٠م؛ والنتيجة بالنسبة للباراسنج، هى أنه يعادل ٥٥٤١,٢/٣ مترا، إذن هذه هى القيمة التى حصلنا عليها بالنسبة للباراسنج المصرى أو الشون الصغير وقد سماه المؤلفون العرب الباراسنج الحقيقى أو الصحيح؛ وكان ذلك فى الواقع مقياسًا قديمًا ثابتًا أقامه النظام المترى لمصر ويحتمل أن يكون الباراسنج الفارسى قد أخذ منه(١). وهكذا يوجد فى الميل ١٨٤٧م وهذا هو مقياس الميل المصرى القديم الذى يوجد منه ستون فى الدرجة الأرضية. وأخيرًا فإن قيمة الغلوة العربية تعادل ٢٢١,٧٠م وهذه هى غلوة بطليموس التى تتكون الدرجة الأرضية من خمسمائة منها. والحالة هذه، فإن بطليموس هو المؤلف الذى تابعه العرب، وقد أمدنا القلقشندى بقائمة من سبعة أنواع من الذراع أعطاها إدوارد برنارد(٢):

belaloeus,niger,josippoeus,asaba et maharanius ولم تكن النسب التى أعطاها كاملة. وكل ما نستطيع أن نستخلصه من ذلك لافتين الانتباه إلى كل ما قيل سابقًا هو أن النوع الأول يساوى ٢٩,١/٣ إصبعا ، والثانى ٣٢ أصبعا، والثالث ٢٩٢/٣، والرابع ٢٧، والخامس ٢٦، والسادس ٢٤١/٣.. الخ. وكان من الصعب توضيح طبيعة هذه الأذرع واكتشاف أى مقياس من الأصابع يتعلق الأمر به.

وحسب عديد من الجغرافيين العرب فإن ادوارد برنارد(٣) أعطى إحصاء آخر أكثر دقة لأنواع الذراع المختلفة، وقد قسمها الجغرافيون العرب إلى أربعة أنواع:

القديم والجديد والصحيح والأسود .

---

(١) انظر فيما بعد القسم الثالث .

(٢) ص ٢١٧ .

(٣) ص ٢١٨.

فالأول يسمى الهاشمى والملكى ويساوى ٣٢ أصبعًا و ٨ أشبار (رومانية بحجم راحة اليد) أى ٣/٤ من الذراع الصحيح.. الخ، أما الثانى فإنه يساوى ٢٤ أصبعًا والثالث ٦ أشبار (رومانية) أو ٢٤ أصبعًا وكنا نسميها الذراع الشعبى الصغير والمتواضع والمشترك.. الخ؛ وكان ذلك ـ حسب ادوارد برنارد نفسه ـ الذراع الصحيح وذراع المقياس وما يسمى Virilvs فى الكتاب المقدس أما النوع الرابع من الذراع فيساوى ٢٧ أصبعًا و ٦٣/٤ أشبار (رومانية) صحيحة ويقال أن الخليفة المأمون قد أوجد هذا الأخير لمسح الأراضى .

وهذه المقاييس الثلاثة (لأنه من الواضح أن النوعين الثانى والثالث من الذراع ليسا إلا شيئا واحدا) تعتبر مثل ٢٧، ٢٤، ٣٢. وإذا كان الأمر يتعلق بنفس الأصبع أى بالجزء الرابع والعشرين من الذراع المشترك كما يوضحه كل شىء، فإن المقياس الأول سيكون هو نفس ذراع هيرون الملكى الذى يتكون من ٣٢ أصبعا. وقد يكون الثاني هو الذراع المشترك عند المصريين وهو ذراع هيرودوت .. الخ. ويؤكد إدوارد برنارد هنا بشكل كامل رأينا. أما الذراع الأخير فقد يبدوا وأنه نفس الذراع البابلية التى تعادل ٣ أصابع أكثر من ذراع المقياس(١). ويحتمل أن يكون الخليفة المأمون قد أخذ هذا الذراع من فارس. وبنفس التفسير فإن الذراع الأسود يعتبر الوسط بين الذراع المشترك والبيك البلدى (الذراع البلدى) .

وهكذا فإن الذراع الهاشمى الذى يزيد عن الذراع المشترك ٤٦٢, ٠م بمقدار الثلث تساوى ٦١٦, ٠م. وكان الذراع الأسود أو التى تتكون من ٢٧ أصبعا تساوى ١/٨.١ من الذراع المشترك التى تعادل ٥١٩٦, ٠م .

وتتأكد نسب الثلاثة أنواع من الذراع: الهاشمى والأسود والمشترك مثل الأعداد ٢٤ ، ٢٧، ٣٢ بواسطة قيمة القصبة الهاشمية التى تساوى فى الوقت نفسه وحسب كل المؤلفين ٦ أذرع هاشمية أو ملكية ، و ٩/١.٧ من الذراع الأسود

---

(١) يعتبر ادوارد برنارد كذلك الذراع الأسود والبابلى شيئاً واحدًا، انظر ومقياسًا واحدًا. القسم السادس .

و ٨ من الأذرع المشتركة أو الصحيحة أو المتواضعة؛ ذلك لأن هذه الأعداد ٦ ، ٩ /١ ، ٧ ، ٨ تتوافق تماما مع الأعداد ٢٤ ، ٢٧ ، ٣٢ وكان الذراع الأسود يساوى ٨/٩ من الذراع المشترك و ٢٧/٣٢ من الذراع الهاشمى .

لاحظوا أن ذراع المقياس يعتبر الوسط بين الذراع العربي الهاشمى القديم وبين الذراع المشترك لأن الأخير يتكون من ٢٤ أصبعًا والأول من ٣٢ أصبعًا وذلك وفقا للمؤلفين العرب ويجب أن تشكل القيمة المتوسطة وهى ٢٨ أصبعًا من أصغر قيمة بإضافة شبر رومانى واحد .

وينتج مما سبق أن تقييم الباراسنج المصرى وهو نفسه الذى ذكره المؤلفون العرب والذي يعادل ٥٥٤١,٧م قد تأكد تمامًا وأن الذراع المشترك قدر فى كل العصور بـ ٠,٤٦٢م.

وتعطى التحديدات السابقة للقصبة الهاشمية نفس القيمة ٣,٦٩٤م وهذه القصبة تساوى بالتحديد ١٠ سيرايم أو أقدام يهودية. ويقول بوشار: إن القصبة تساوى ٥ أذرع؛ وتلك نسبة لا نجدها أبدًا فى مكان غير هذا؛ إذن فخمسة أذرع هاشمية تساوى ٣,٠٨م وهى قيمة القصبة القديمة أو القصبة المترية.

ويعتبر المقياس الحالى للقصبة التى تساوى ٣,٨٥م أكبر من القصبة الهاشمية بنسبة١/٢٤ أو بثلث ذراع مشترك أى بزيادة ثمانية أصابع. وحسب ما قلته فإن القصبة الهاشمية تساوى القصبة القديمة بزيادة الخمس .

وحسب المؤلفين الذين ذكرهم إدوارد برنارد فإن أصلة العرب والنرس وهى مساحة تتوافق مع البليثرونة فى سلم المقاييس تساوى ٦٠ ذراعًا هاشمية، وكانت قيمتها تبلغ - حسب ما سبق - ٣٦,٩٤٤م، أما الخطوة العادية أو الخطوة الصغيرة فتساوى - حسب نفس المؤلفين - الذراع المشترك وهى قدم ونصف من القدم التى تبلغ ٠,٣٠٨م.

ويعتبر الذراع المسمى بالذراع الهاشمي الذى ذكره ادوارد برنارد[١] والذى يبلغ ٢٨,٩ بوصة انجليزية (٠,٧٣٢م) قيمة مبالغ فيها وغير مبنية على أساس فقد

---

(١) ص ٢١٩ .

قال:على أى حال الذراع الهاشمي من مقياس الماروفيدا فى المقياس العربى لمكتبتنا يساوى ٢٨,٩ بوصة.

وقد تكون القصبة المشتركة(١) التى تساوى ٣/٤ القصبة الهاشمية مقدرة فى هذه الحالة بـ ٠,٥٥٠م وهذا ما يتخطى المقياس الحقيقى لهذه الذراع المشتركة بأكثر ٨٨ ملليمترا . ومن ناحية أخرى فإن الميل العربى كان يساوى ٤٠٠٠ ذراع مشترك: ٤٠٠٠×٠,٥٥ تساوى ٢٢٠٠ متر وهذا هو الميل الذى تتكون الدرجة من خمسين منه(٢) ؛ ولكن لم يتحدث أى مؤلف عن الميل العربى . والحالة هذه، فإن ٧٣٣×٣٠٠٠، تساوى ٢٢٠٠ متر. وفى النهاية ، فإن هذه القيمة قد تؤدى بالنسبة للذراع السوداء إلى مقياس يساوى ٠,٩١٩م ويتجاوز بأربعة سنتيمترات مقياس أكبر ذراع حالى وهو البيك البلدى (ذراع بلدى).

وهناك أسباب قوية أخرى تمنع اعتقاد أن ذراع ادوارد برنارد هذا لم يوجد أبدا. وقد تصبح القصبة ذات الستة أذرع مساوية لـ ٤,٤٠م وهو مقياس مبالغ فيه؛ لأن أكبر مقياس معروف اليوم هو ٣,٨٥م.

وعلى العكس من ذلك ، فإن تقدير الذراع الهاشمى بـ ٠,٦١٦م كما أعطيته سابقًا يمكن تأكيده بطرق عدة .

وتتكون من أجزاء مختلفة ودقيقة من الأذرع الأخرى طبقا للنسب البسيطة . وهكذا فإنها - على سبيل المثال - تساوى $\frac{٥}{١١}$ من البيك البلدى و$\frac{٧}{١١}$من ذراع المقياس و$\frac{٣}{١١}$ من الذراع المشترك و$\frac{٩}{١١}$ من الذراع العبرى .

وقد يكون ممكنًا - بناء على هذه النسب المختلفة - أن نخمن أصل الذراع الهاشمي أو الملكى. وطالما أنه سمى قديمًا فإنه تشكل من البيك البلدى (ذراع البلد)، وما هو أكثر احتمالاً هو أن الذراع يأتى من الذراع المشترك التى تتكون

---

(١) يبدو أن دانفيل قد قبل هذا المقياس الذى استخلصه أدوارد برنارد من مخطوط عربى فى مكتبة أكسفورد.

(٢) أشار دانفيل إلى ميل يكون خمسون منه الدرجة الأرضية ولكنه لم ينسبه أبدا إلى العرب. انظر حول الشون والباراسنج القسم الثالث.

من ٢٤ إصبعًا بإضافة شبرين رومانيين أو بمقدار الثلث؛ وهذه الذراع الأخيرة قديمة جدا رغم أن المؤلفين العرب وصفوها بأنها جديدة ويقودنا هذا إذن إلى الاعتقاد أن البيك البلدى قد وجد ليأخذ وسطًا بين الذراع الهاشمية القديمة التى تتكون من ٣٢ أصبعًا وذراع المقياس التى تتكون من ٢٨ أصبعًا لأن البيك البلدى يتكون من ٣٠ أصبعًا بإضافة ربعا - أى شبر (ونصف الشبر) أو ٦ أصابع إلى الذراع المشترك .

ويجب أن نلاحظ كذلك أن الذراع الهاشمي تساوى تمامًا قدمين مصريين، والخمسون قدمًا تساوى بليثرونة واحدة، ولأن المؤلفين العرب يقولون أن الميل الذى يتكون من ٣٠٠٠ ذراع هاشمى يساوى ٦٠٠٠ قدم فينتج من ذلك أن القدم العربية ليست إلا القدم المصرى ذاته أو القدم الإغريقى .

وفى النهاية فإن الذراع الملكى الهاشمى ليس شيئًا آخر سوى ذراع هيرون الملكى الكبير التى تساوى ٢ قدم وأذراع ليثية ، ٤ ديشاس، ٨ أشبار.. الخ. وهكذا فإن العرب يبدو أنهم قد أخذوا مقاييس مصر بدراستهم لهذه الأرض العليمة، ولم تمنع التغيرات التى أحدثوها وفقًا للنسب البسيطة معرفة قيمة النوع الأصلى وهذا ما حدث فى أسماء الأماكن القديمة فى مصر(١) ، ويساوى الميل المصرى الذى يحتوى على ألف قصبة أو ٦٠٠٠ قدم دقيقة من الدرجة الأرضية وتكون ثلاثة أميال الشون الصغير وستة أميال الشون الكبير ويحتوى الميل كذلك على عشر غلوات مصرية أو أوليمبية؛ هذا الميل يوجد محفوظا منذ العصور القديمة حتى عصرنا الحديث وقد استخدمه العرب بلا تغيير؛ ومن هنا نحصل على قيمة القدم والبليثرونة والذراع وكل المقاييس المصرية الأخرى عندما لا يكون عندنا دراية بطرق أخرى غير ذلك .

ويقول ادوارد برنارد(٢) إن الغلوة العربية تساوى خمسًا وستين قصبة كبيرة وخمسة وثمانين قصبة صغيرة - أى أربعمائة ذراع .. الخ .

---

(١) انظر دراسات فى الجغرافيا المقارنة.

(٢) ص ٢٢٩.

ولا بد أن هناك بعض الخطأ فى هذين العددين (١)؛ فعندما نقسم الغلوة التى هى بالتأكيد مثل غلوة بطليموس التى تتكون الدرجة الأرضية من خمسمائة منها . أى تساوى ٧, ٢٢١م فإننا سنحصل على ٤١, ٣م و٦١, ٢م اللذين لا ينسبان إلى أى مقياس للقصبات، ولأن الأخيرة صغيرة جدًا، فإننا لا نستطيع أن نفترض أن هذه القصبة التى تتكون الغلوة من ٨٥ منها تأخذ من غلوة أكبر لأن الغلوة التى تتكون الدرجة من خمسمائة منها هى الأكبر من كل الغلوات .

أما القصبة التى يكون خمس وستون منها الغلوة فلها نفس الحالة، وأعتقد أنه يجب أن نقرأ ٦٠ . فالغلوة التى تساوى ٧, ٢٢١م كانت تحوى فى الواقع ستين قصبة من التى تساوى ٦٩٣, ٠م وتعادل ٢ أورجى أو اثنى عشر قدما . والحالة هذه، فإن أى مقياس للقصبة العربية الهاشمية ينتج من نسب مختلفة بين القصبة والذراع كما رأينا سابقًا.

أما المرحلة العربية فيرى أبو الفدا والإدريسى أنها تساوى ٢٤ ميلاً أو ثمانية باراسنج، ووفقاً للنسب التى حصلنا عليها فإن الأمر يتعلق بالميل الهاشمى (والباراسنج المصرى. وقد أعطاها المحلى والإدريسى ٣٠ ميلاً و ١٠ باراسنج وذلك حسب ادوارد برنارد ص ٢٤٨) وهذا هو بالتحديد نفس المقاس الذى يساوى ٤٤٣٣٣ مترا؛ ولكنى أعطى هنا بالأميال الرومانية والبارأسانجات الفارسية(٢).

وسأنهى هذا المقال حول المؤلفين العرب بذكر فقرتين للقلقشندى توضحان بالتأكيد القيمة الحقيقية لذراع مصر القديمة، إنها تخبرنا وفقًا للقضاعى وهو مؤلف عربى قديم(٣) أنه فى مقاييس النيل القديمة فى الصعيد كان الذراع يساوى أربعة وعشرين أصبعًا بينما يبلغ الذراع الحالى ثمانية وعشرين، وقد

---

(١) وقد تكون القصبتان بافتراض الأعداد ٦٥ و ٨٥ فيما بينهما نسبة ٣/٤س١ : ١؛ وهذه نسبة لا توجد بين المقاييس التى تحمل هذا الاسم .

(٢) انظر جدول المقاييس العام والقسم الثالث من هذا الفصل.

(٣) انظر المجلد الثانى من «رحلات شو» ص ١٥٤ (مقتطفات من القلقشندى ومن الكتاب العرب الآخرين).

كانت النسبة بين الذراع القديمة وذراع عصره هى ٢٤ : ٢٨ . ولأن مقياس الروضة كان يوجد منذ عصر القضاعي فإن الذراع الحالية ـ ووفقًا له ـ كانت بالضرورة هى التى تبلغ ٥٣٩, ٠م؛ ومن هنا فإن $\frac{٢٤}{٢٨}$ من هذا المقدار تساوى ٤٦١٨, ٠م ـ أى بالتحديد المقياس الذى استنتجناه من الهرم الأكبر ومن الآثار الأخرى والنتيجة :

١- يساوى الذراع القيم عند المصريين ٤٦٢, ٠م.

٢- كان هذا الذراع يستخدم فى قياس زيادة منسوب النيل .

٣- زاد هذا المقياس ثلاثة أصابع أو $\frac{١}{٦}$ ، وقد ظل هذا الأصبع هو نفسه بسبب تشابهه مع الأصبع البشرى؛ فقد قال هيرون «الأصبع هو أساس كل المقاييس».

وقد كان طول ذراع مقياس النيل فى عصر القلقشندى والقضاعى هو ٢٨ أصبعًا ولكننا كنا نقسمها ومازلنا نقسمها اليوم إلى أربعة وعشرين جزءًا تسمى كذلك بالأصابع .

ونجد كذلك عند القلقشندى أن زيادات منسوب النهر كانت تقاس بالذراع الذى يتكون من ثمانية وعشرين أصبعا . طالما أنه لم يصل إلى اثنى عشر ذراعًا، وأننا نقيس الزيادة فى أعلى بذراع تبلغ أربعة وعشرين أصبعا، وفى آخر أيام الفيضان وأيامنا، كان هناك أيضًا ذراع أصغر كان يستخدمه المنادون العموميون لكى يستخلصوا منه النتائج ولكنه أقل من الذراع الذى كان يستخدم فى زمن هذا الأول؛ علاوة على أن الذراع الذى كان يستخدمه المنادون ينقسم إلى أربعة وعشرين جزءا (١).

وهكذا فإننا كنا نعلن الفيضان حتى مرحلة معينة فى زمن هذا الكاتب بذراع المقياس أو بالذراع الجديد أو يعبر ذلك أو بالذراع القديم وهو الأصغر بمقدار السبع .

(١) انظر الفصل السابع .

مقارنات بين المقاييس العربية والمقاييس القديمة

إن البحث الذى عقدناه للحصول على قيمة المقاييس العربية يمدنا ببعض الملحوظات؛ فقد نظر إلى الغلوة بشكل عام أنها تساوى دائمًا أربعمائة ذراع. والحالة هذه، فإننا نرى أن الغلوة العربية تتكون من ثلاثمائة وستين ذراعًا هاشميًا وهذا ما يفترض استخدام التقسيم الستينى للمقاييس (١).

وقد أعطى هيرودوت للبليثرونة ٦٦٢/٣ ذراعا. والحالة هذه، فإن الفرس والعرب كان عندهم مقياس يتكون من ستين ذراعًا هاشميًا وهو الأصلة وهذه نفس الملحوظة .

وقد قلنا إن الذراع المشترك يتوافق مع الخطوة العادية، أما فى القياس العربى فإن الخطوة الصغيرة تساوى قدمًا ونصف وهذه النسبة هى نسبة القدم إلى الذراع فى النظام المترى المصرى وتختلف عن النسبة الطبيعية . ويبدو أن القصبة كان لها فى القدم تقسيمًا صحيحًا وبلا كسور وأنها كانت تحتوى على ستة أذرع بدلاً من الأعداد المكسورة مثل٦١/٣ ، ٦٢/٣، ٧١/٩ .. الخ ، ونرى هنا أن القصبة الهاشمية تحتوى كذلك على ستة أذرع .

وفى النهاية فإن القيمة المطلقة التى أعطيناها للقدم المترية حسب المعطيات الأكثر دقة توجد كذلك فى الذراع الهاشمى الذى يمثل نصفه دقة فى الميل العربى الذى يمثل الجزء الواحد من ستة آلاف وفى القصبة الهاشمية التى تحوى أثنتا عشرة قدما. وهكذا علمنا فى المقاييس العربية النسبة التى كنا نشك فيها (والتى لم يعرفها الأقدمون) بين الغلوة والميل المصريين، ونجد كذلك بين المقاييس المختلفة العلاقات التى يعطيها نظام التقسيم الصحيح .

وبناءً على ما تقدم فإن ألف غلوة مصرية صغيرة تعادل خمسمائة وأربعين غلوه كبيرة(٢) وتعادل أيضًا ٩٩٧٥٠ مترا(٣)، وتأتى أهمية هذه المناظرة لما تلقيه

(١) انظر قسم ٢ وَ ٦ فى المقال حول الذراع البابلى .

(٢) راجع الجدول العام للمقاييس.

(٣) تعادل هذه القيمة للدزوموس قيمة الدرجة المئوية. فنرى انطلاقاً من هذا المثال أن بطليموس لم يهتم أبدًا بتحويل المسافات الطويلة التى تقدر بخمسمائة غلوة إلى درجات قياسية حيث نجد أن الدروموس لا يعادل إلا مائة وخمسين غلوة .

من ضوء على الصلة المشتركة بين عددى ٥٤٠ و ١٠٠٠ غلوة تلك الصلة التى لم تثبت صحتها بشكل مطلق إلا من خلال النظام المصرى كما سبق ووضحنا ذلك .

وسوف نلاحظ هنا أن الجولة اليومية التى كان يقطعها رفقاء سيزوستريس كانت تقدر بمائة وثمانين مترًا وهو يعادل ثلث الدروموس تحديداً (١)، فمضمار سباقات الخيل بمدينة طيبة الذى كان يصل طوله إلى خمس عشرة غلوة كان يعادل أيضًا مقياس الدروموس عند الطواف به ست و ثلاثين مرة. وما هو جدير بالذكر أن تعدد مرات القياس المستخدمة فى النظام المصرى لتستحق المزيد من الاهتمام لما تقدمه لنا من معطيات تدعم تقيمنا لهذا النظام.

لقد ذكرنا أن المسافة بين مدينتي هليوبولس وطيبة وفقًا لما رواه هيرودوت تقدر بالإبحار ثمانية أيام أو ما يعادل ٤٨٦٠ غلوة؛ وعليه، فعندما نتفقد كل منعطف فى النيل نجد أنها تقدر بسبعمائة وثمانين ألف مترًا تقريبًا. وهو ما يعادل وفقاً لهذا التقدير إبحار سبعة و ثمانين ألف متر تقريبًا يوميًا(٢). غير أن الجميع يعرفون أن هناك خطأ ما فى هذا التقدير. وعموماً فالمناظرات والمعطيات التى ذكرتها توضح لنا أن هناك أكثر من أربعة آلاف وثمانمائة وستين غلوة صغيرة أو ما يعادل ستين شون (كما سبق وبينا ذلك فى الفصل التاسع بالجزء الثانى) بين مدينتى هليوبوليس وطيبة؛ غير أنه كان يتعين علينا قياسها عبر خطوط العرض(٣)؛ تلك المسافة التى قدرها بعض الكهان من خلال خريطة دقيقة قدمت إلى هيرودوت حيث كان يعتقد أن تلك المسافة قيست على النهر مباشرة ، ويبدو أنه بعد أن أبحر بنفسه لمدة ثمانية أيام من مكان إلى آخر توصل إلى نتيجة خاطئة حيث اعتبر أن إبحار يوم واحد يعادل تسعة شون، وبما أنه كان آنذاك نوعان من الشون وكلاهما يعادل ستين غلوة ولأن الدروموس كان

---

(١) راجع الفصل الثامن ، الفقرة الأولى.
(٢) وفقًا لرواية چاكوتان لا تتعدى المسافة بين مدينتى بيسوس والأقصر انطلاقًا من الانحناءات الكبيرة لنهر النيل ٧٤٤١٥ مترًا وهو ما يحد كثيرًا من النتيجة النهائية .
(٣) راجع جدول مقاييس المسافات بمصر بالفصل الثانى.

يعادل تسعة من الشون فقد إلتبس عليه الأمر فيما يبدو و اتخذ أحد المقياسين موضع الآخر. ولقد قام الكاتب نفسه بمعادلة المسافة المقطوعة عبر إبحار سبعة أيام بحرية بالمسافة المقطوعة فى بحيرة موريس (راجع الفصل الرابع بالجزء الثانى) ، وتلك المسافة لا تبدو واضحة على الخريطة رغم كونها تعادل قيمة الحالة الأولى السالفة الذكر (أى المسافة بين مدينتى طيبة و هليوبوليس)، وهكذا بات واضحًا أن المقصود هنا هو طراز آخر من القياس البحرى أو أن هناك خطأ ما فى عملية التقدير لأن المسافة من البحر إلى بحيرة موريس و المسافة بين مدينتى هليوبوليس و طيبة مختلفتين تماماً عن مقدار المسافة المرتبطة بالعددين المذكورين ٧و٩ ؛ هذا بالإضافة إلى أن مقدار إحدى المسافتين لا تعادل مقدار المسافة الأخرى. فإبحار يوم واحد كان يعادل دائمًا ٩ شون، فإذا ما افترضنا الاستعانة بمقياس شون لهيرودوت لكانت النتيجة ثلاثة و ستين شون معبرة عن المسافة بين البحر وبداية بحيرة موريس ، وهو ما يعادل إبحار سبعة أيام تحديدًا، أو ما يساوى ٩ شون يوميًا؛ و هنا ينبغى الإشارة إلى أن مقياسى الشون مازالا ملتبسين معًا[1]. (راجع مذكراتى فى هذا الصدد حول بحيرة موريس بالمجلد السادس).

أما فيما يختص بالإبحار الحقيقى لمدة يوم واحد فقد قيل بشأنه المزيد من التقديرات المتباينة التى تخضع لطبيعة و ظروف كل بلد ، فعند الحديث عن البحر الأسود (راجع الفصلين الخامس و الثمانين و السادس و الثمانين من الجزء الرابع) قدر هيرودوت مسيرة سفينة لمدة يوم واحد بمائة و خمسين ألف

---

(١) أحصى هيرودوت (فى الفصل ١٧٥ بالجزء الثانى) المسافة بين مدينتى سايس والفنتين بما يعادل إبحار عشرين يومًا، وهو ما يصعب معه افتراض أنها تعادل المسافة بين مدينتى هليوبوليس وطيبة؛ لأن تلك المسافة قلما تقل عن المسافة الأخرى إلا بما يعادل النسبة بين ٩ : ٥ ، ١٤ وللعلم فهى تعادل مسافة إبحار يومين بين مدينتى هليوبوليس وطيبة ، وثلاثة أيام ونصف بين مدينتى طيبة والفنتين .

أورجى ـ أى ما يعادل ألفًا وخمسمائة غلوة، كما قدر طول البحر الأسود بمسيرة تسعة أيام و ثمانية ليالى (ثمانية أيام ونصف تقريبا) وهو ما يعادل مليونا و مائة وعشرة ألف أورجى، أو أحد عشر ألف و مائة غلوة ولنبحث إذن أى نوع من الغلوه يقصد! فالطول الحقيقى للبحر الأسود يقدر بثلاث عشرة درجة و ثلاثين ثانية ـ أى ما يعادل ثلاث و أربعين درجة (وفقاً لأحدث الجداول) وهو ما يماثل تسع درجات وأربعًا وخمسين ثانية تقريباً بالنسبة للدائرة الكبيرة، و يعادل أحد عشر ألف غلوه صغيرة تقريباً، ومن ثم فإن المقصود بالإبحار مسيرة يوم واحد هو ما يعادل ألفًا و ثلاثمائة غلوه صغيرة، أو تسعة وعشرين فرسخاً وربع الفرسخ. وهكذا نرى إلى أن ما توصل إليه هيرودوت من تقديرات باستخدام هذا النوع من الغلوة يعد دقيقاً، لكن الأمر يختلف كثيرًا عندما يتم تقدير المسافات بمقياس الأورجى الذى يشكل مائة منه غلوة كبيرة؛ فعند تحويل الغلوات إلى أورجى فى الأعداد المحصورة من ١ إلى ١٠٠ حصل على نتيجتين مختلفتين.

ولقد حدد الإدريسى وأبوالفدا مسافة الإبحار لمدة يوم واحد المعروفة بالمجرى بمائة ميل (راجع طبعة برنارد ص٢٤٩)؛ على فرض أن الميل الهاشمى يساوى درجة واحدة و ثلثى الدرجة، أو ما يعادل واحدًا و أربعين فرسخًا وثلثى الفرسخ .

القسم الثانى : الميل

١-الميل ذو العشر غلوات

ثمة أسباب قوية تحملنا على الاعتقاد أن المصريين استخدموا مقياس الميل المتكون من ألف خطوة هندسية؛ إنه ذلك المقياس الناتج عن التقسيم المتتالى للمقاييس إلى ستة أجزاء و إلى عشرة أجزاء ، ووفقًا للجدول العام فإن المقدار الذى يشتمل على ألف أورجى (المعروف بالخطوة الهندسية الكبيرة) يمثل سدس الشون. فالشون كان يمثل مقياساً للمسافات الطولية الكبيرة، على العكس تمامًا من مقياس الغلوة الذى كان يختص بالمسافات القصيرة جدًا، وهكذا كان

يتعين وجود مقياس آخر وسيط لتقدير الفواصل الطولية ، وهو يتكون من عشر غلوات مثلما تتكون الدرجة من عشرة شون ، ومثلما تتكون الغلوة من عشرة شنيون و الشنيون من عشرة أورجى. أما المقياس الستونى و يعد مقياساً جغرافياً كبيراً(١) ، فكان يعادل ثلاثمائة و ستين مرة مقدار هذا الميل ، و بالتالى فإن الدرجة الأرضية كانت تحتويه بما يعادل ستين مرة وهو يمثل إذًا الدقيقة الأرضية، أما الميل العربى الهاشمى فلا يعد شيئاً غير هذا المقياس الذى ما زال مستخدماً فى القياسات البحرية وهو المعروف بثلث الفرسخ البحرى .

ويعادل هذا المقياس ضعف قيمة محيط الهرم الأكبر. وفى نص ذكر بطبعة برنارد(٢) روى أن هيرون قدر الميل بألف أورجى وهو ما يعادل الميل المصرى تحديداً. ويعد مقياس الأورجى تجسيدًا أمثل للخطوة المصرية. وما زلنا نرى فى أماكن أخرى خطوة ذات ست أقدام ، نذكر على سبيل المثال الخطوة الصينية التى تتضمن ست أقدام تسمى شيه. وعليه فإن الشيه أو القدم الصينية تمثل بالأحرى القدم أكثر من الذراع، أما القصبة فتقدر بعشرة أقدام؛ كما هو الحال فى نظام المقاييس المصرية حيث تقدر القصبة بعشر أقدام، فى حين أن ثلاثمائة وستين خطوة تشكل ما يسمى لى(٣). وتبدو لى كلمة ميل و ما تمثله من مقياس خاص بالمسافات كلمة أصلية شديدة القدم، ومن الخطأ افتراض أنها تنتمى إلى أصول رومانية ، فعلماء أصول اللغة يرجحون اشتقاق هذه الكلمة تارة من كلمة (μvρiol) وتارة أخرى من كلمة (xiλιoι) حيث لا يبدو أن لها أصولاً أخرى أقدم من الأصول اليونانية . و إذا كان اليهود و الشرقيون قد استخدموا كلمة ميل (δτπ) (٤) فإن الكتاب العرب استخدموها أيضاً. ولقد لاحظنا أن العديد من الكتاب اليونانيين استخدموا كلمة (μiλLov) (٥) التى لا يمكن أن نعتبرها

---

(١) راجع الفصل الأول .

(٢) راجع طبعة برنارد ص ٢٣٥ .

(٣) دانفيل ، مقاييس خاصة بالمسافات ص ١٥٥ .

(٤) راجع الفصل الثالث ، موضوع (الميل) .

(٥) بوليب واسترابون وبلوتارخ وجوليان وهيرون ولفيف من الكتاب المحدثين الذين ذكرهم دو كونج.

تحريفاً لكلمة ميل اللاتينية ، وإذا كان الأمر كذلك فهل بوسعنا أن نرجح كونها كلمة شرقية أصيلة ذات نهاية يونانية ؟ فكلمة (xiλlov) ليس بها إلا حرف L واحد فهى تعبر إذاً عن كلمة ميل (mille) التى تبدو لى تحريفاً لكلمة ميل (mil) القديمة بقدر ما تكتب كلمة mile بحرف L واحدة فى المخطوطات الأصلية وكذلك فى الآثار الخاصة بعلم الكتابات القديمة. ويرى فوسيوس(١) أن العديد من تلك المخطوطات الأصلية جعلت من كلمة ميل (mile) موصوفًا من كلمة ميل (mille) نعتًا وهو ما يعزز رأينا إلى حد كبير(٢). أما أصالة و عراقة المقياس نفسه فيمكن إثباتها بنص لجوليان الذى ذكر أن أراتوستين واسترابون حددا الميل بثمانى غلوات و ثلث؛ فى حين أن الميل كان يقدر آنذاك بسبع غلوات ونصف.

و ربثما تتحقق لنا معرفة جيدة باللغة المصرية القديمة لن يكون بوسعنا إلا أن نتخيل الأسماء التى أطلقوها على مقياسهم الخاص بالمسافات والذى يعادل ألف خطوة، وأياً كان الأمر،فإن ذلك المقياس الخاص بالأبعاد والمسافات ليس أقل عراقة وقدماً من المقاييس الأخرى. فمقياس الغلوه كما سبق وأن رأينا لا يغطى إلا مسافة طولية قصيرة جداً بما لا يتناسب وقياس أبعاد البلاد من أحد أطرافها إلى الطرف الآخر فى حين أن الميل يعادل عشر غلوات ، وهكذا فإن ثمانى غلوات تشكل مقياساً وسطاً حيث يتساوى هنا و الميل الرومانى ، ومن هنا يمكن أن نستخلص الميل بل والقدم الرومانية نفسها .

والصُوّات (*) الخاصة بقياس المسافات بالأميال أو تلك الموضوعة من ميل إلى آخر لم تكن وحدها التى تحدد الطرق العامة(٣)، فالميادين عند الرومانيين

(١) علم أصول اللغة اللاتينية .

(٢) إن تكرار حرف L فى كثير من الكلمات اللاتينية يدعم تلم تلك الفكرة أكثر مما يتناقض معها، ففى الأصل كان حرف L يأتى دون تضعيف أو تكرار فى الكلمات البسيطة ، أما فى المشتقات وفى كل الكلمات الشعرية فكان يضاعف فيها حرف L.

* حجر ينصب كل ميل على الطرق الرومانية . (المراجع) .

(٣) كان بوليب يطلق اسم (anuEia) على الأحجار الموضوعة من ميل (ألف خطوة) إلى آخر . ولقد استخدم أوزاب والعديد من الكتاب الآخرين نفس الاسم الذى كان يشير دون شك إلى جزء من الوقت.

كانت تنقسم إلى فواصل متعددة يتصدر كل منها أحد الأحجار؛ وتلك العادة التى كان يلتزم بها الرومانيون إبان جمهوريتهم الأولى إلتزم بها الشرقيون أيضًا دون شك. ويروى لنا بلوتارخ فى كتابه المعنون «سيرة الجراكيين» أن جراكوس سعى لإضافة المزيد من الصُوّات الأخرى على مسافات قصيرة بين أحجار الصُوّات المخصصة لقياس المسافات بالأميال تيسر من عملية ركوب الخيل، بيد أن بلوتارخ لم يضف المزيد فى هذا الصدد ولعله نسى أن هذه الصوات أو الحدود إنما وضعت على مسافات منتظمة كانت تقاس بالأميال أو بعدد محدود من الغلوات وسوف نسوق الآن ما يدعم زعمنا هذا، فقد استخدم دو كانج فى مؤلفاته كلمة (Minov) بمعنى ميل و أضاف إليها الكلمات التالية decimus lapis التى استمدها من معجم المفردات اللاتينية و اليونانية(١). إذن فقد كانت هناك فى فترة ما من تاريخ البشرية حدود أو صوات فى الطرق لقياس المسافات بالأميال حيث كان يستقر الحجر الدال على الأميال فى القسم العاشر من الطريق وبناءً على ما تقدم ، اذا كان التعبير اللاتينى decimus lapis السابق الذكر والذى يعنى الحجر العاشر كان قد أشار إلى الحدود والصوات الخاصة بقياس المسافات بالأميال فإن تلك الأحجار الدالة على الأميال كانت تستقر على بعد عشرة أجزاء من الميل؛ إنه ذلك التقسيم الذى يبدو لى أنه يتأصل من مقياس الميل المصرى القديم الذى كان يقدر بعشر غلوات؛ بينما كان الميل الرومانى يقدر بثمانى غلوات فحسب(٢) .

وفى الهند تم تكليف بعض الضباط بالسهر على الطرق العامة حيث كانوا يراقبون وضع الصوات و الحدود الحجرية بشكل منتظم على مسافة عشر غلوات؛ وقد كانت تلك عادة متبعة منذ عهود سحيقة(٣) حيث كان يقسم الميل إلى عشرة غلوات منتظمة .

---

(١) وحقيقة الأمر أن دو كانج لم يسوق لنا إلا بعض الكتاب المحدثين.
(٢) نفس هذا الميل الرومانى كان يتضمن أيضًا عشر غلوات فى الدرجة الأرضية الواحدة .
(٣) استرابون : «الجغرافيا»، الكتاب الرابع، ص ٤٨٧ ، طبعة كاسوب.

٢- ميل بوليب ذو الثمان غلوات وثلث، والميل الروماني ذو الثمان غلوات، والمليون ذو ألسبع غلوات ونصف، المعبر عنها جميعًا فى مقياس الغلوة المصرية، و الميل اليهودى ذو السبع غلوات.

لقد طرح برنارد ولفيف من العلماء الآخرين لقياس الميل الرومانى على مائدة البحث و التدقيق بشكل متعمق و مستفيض لم يحظ به أى مقياس آخر، و إذا كان هذا المقياس يستحق هذا التميز و التفضيل إنما يرجع السبب فى ذلك لما يتمتع به من نظام قياسى متقن حيث يتضمن ثمانى غلوات فى شكل أعداد صحيحة بناءً على ما ذكره العديد من الكتاب و الباحثين فى هذا الصدد. ولا شىء يثير الجدل فى كل ما يتعلق بنظام المقاييس المختلفة القديمة أكثر من لجوء بعض العلماء إلى الطعن فى مقدار ذلك المقياس من خلال نصوص متباينة حددته تارة بسبع غلوات وتارة أخرى بسبع غلوات و نصف، و أخيرًا بثمانى غلوات و ثلث، وقد يعزو ذلك إلى عدم الوقوف بدقة على أماكن و تواريخ استخدام هذه المقاييس؛ ولكن علينا أن نميز أولاً ما إذا كان المقصود هو مقياس الميل ذاته المنقسم إلى غلوات مختلفة أم إلى أميال متباينة تتكون إلى حد ما من وحدات تقدر بغلوات منتظمة .

وفى دراستين لفريريه يطالعنا نقاش مستفيض وعميق يعكف على تفسير الكثير من النصوص المتباينة فى ظاهرها و التوفيق بينها وتختص بتحديد مقدار الميل الخاص بالمسافات. ولقد حدد بعض الكتاب أمثال بلوتارخ وهيرون وجوليان وايزيكيوس وديون كاسيوس وكريسوستوم وسينسيل و سيداسي وابيفان[1] وآخرون مقدار الميل بسبع غلوات و نصف؛ بينما حدده من جهة أخرى استرابون وبوليب واراتوستين بثمانى غلوات وثلث. ولقد حدده استرابون[2] نفسه

(١) استرابون : «الجغرافيا»، ص ٢٢٣ ، الكتاب السابع ، طبعة كاسوب.
(٢) نفسه .

وكولوميل وبليني وفرونتان وهيجن و فيتروف و هيرون نفسه وسيداسي بثمانى غلوات وكذلك كل الكتاب الذين عالجوا مقياس الأطوال الفرنسى المعروف بالجريب (وهو مقياس فرنسى قديم للمساحة)، وأخيراً فإن إبيفان و إيزيكوس وآخرين قدروا الميل بسبع غلوات فقط (راجع طبعة برنارد).

ورغم براعة فريريه إلا أنه لم يستطع أن يقطع الشك باليقين فى كل ما يتعلق بتلك المعطيات وقد يكفينا لتبديد هذا الشك و الريبة أن نلقى بالضوء على جداولنا، فأول ثلاثة أعداد تعبر عن ثلاثة أميال مختلفة تتكون من غلوة واحدة، و المقصود هنا هو الغلوة المصرية الكبيرة. وحقيقة الأمر، أن الأميال التى تتألف من ثمانى غلوات وثلث ومن ثمانى غلوات و من سبع غلوات و نصف وكل الغلوات التى يفترض أنها من نوع واحد تتشابه مثل ٤٥، ٤٨، ٥٠ كما تتشابه بالتالى بالقدم اليونانية أو المصرية القدم الرومانية و القدم التى استخدمها بلينى(١). تلك إذن ثلاثة مقاييس تتكون جميعها من خمسة آلاف قدم أو من ألف خطوة غير أن قدم الميل الأول هى القدم المصرية، والقدم الثانية هى المعبرة عن القدم الرومانية، أما قدم الميل الثالث فهى قدم بلينى؛ هذه الأقدام الثلاثة يعبر عنها عددياً على النحو التالي : ٨ وثلث، ٨ ، ٧,٥ و تقدر الخمسة آلاف قدم المصرية بألف وخمسمائة وتسعة وثلاثين متراً ، كما تقدر الخمسة آلاف قدم رومانية بألف وأربعمائة وسبعة وسبعين مترًا وثمانية وسبعين سنتيمترًا، أما الخمسمائة آلاف قدم بلينيه فتقدر بألف وثلاثمائة وخمسة وثمانين مترًا وواحد و أربعين سنتيمتراً،إنها تلك الأعداد التى تقدر بدقة بما يعادل ٨ وثلث، ٨، ٧,٥ غلوات مصرية المعروفة بالأوليمبية. ذلك هي الحال إذن للميل الرومانى شأنه شأن كل المقاييس الأخرى التى تقدر بثمانى غلوات فجميعها يجب أن تتكون من غلوات من نفس النوع وسوف تدعم هذا التحليل النتيجة التالية.

فالميل هو بالضرورة مقياس يتألف من ألف خطوة وإذا كان الأمر كذلك فإن ثمانى غلوات مصرية وثلث تعادل ألف امبلوس (أى ضعف الخطوة المصرية)،

---

(١) راجع الجدول العام والمقارن للمقاييس .

و الثمانى غلوات تعادل ألف خطوة رومانية، والسبع غلوات ونصف تعادل ألف أكسيلون (هو مقياس قديم ذكره هيرون) كان يقدر بخمسة أذرع مصرية وبخمسة أقدام بلينيه، ويعادل مترًا وخمسمائة وثمانين من الألف من المتر وفقاً لجداولنا الحالية. وهكذا كانت تستخدم هذه الخطوات الممثلة لهذه المقاييس المستخدمة لقياس المسافة بالأميال كما كانت تستخدم القدم تمامًا فى القياس.

وهكذا بات واضحاً أن فريريه قد جانبه الصواب تمامًا عندما رفض نصًا لبوليب يقدر الميل بثمانى غلوات و ثلث وهو ما ذهب إليه أيضًا استرابون واراتوستين كما لو كان الأمر يتعلق برفض حجة كبيرة فى علم الجغرافيا(١). ولقد أدلى جوليان الملقب بالمعمارى بدلوه فى هذا الشأن من خلال نص أصيل له سبق لنا وذكرناه هكذا: «يقدر الميل الحالى بسبع غلوات ونصف، وبسبعمائة وخمسين أورجى هندسى، وبثمانمائة وأربعين أورجى بسيط، وبألف وخمسمائة خطوة، وبستة آلاف ذراع؛ إلا أن استرابون واراتوستين قدرا الميل بثمانى غلوات و ثلث أو بثمانمائة وثلاث وثلاثين أورجى»(٢).

وما زال الحديث عن الميل المقدر بثمانى غلوات و ثلث خمسة آلاف قدم مصرية قائماً نظراً للوجود المستمر و الاستخدام الشائع للقصبة المصرية التى تتشكل من عشر أقدام حيث يعادل الميل هكذا خمسمائة قصبة.

أما فيما يتعلق بالميل ذو السبع غلوات وفقاً لتقديرات إيبفان الذى عكف على دراسة المقاييس الشائعة فى مصر، فقد كان يتصور وجود مقياس يعادل سبع مرات غلوة اراتوستين المستخدمة فى ذلك الوقت؛ إنه الميل اليهودى الذى يعادل ثلاثة آلاف وستمائة قدم مصرية(٣).

---

(١) هذه العلاقة بين ٨ : ١ تتجسد أيضًا فى العلاقة بين الميل المصرى الكبير المتضمن ستين مرة فى الدرجة والغلوة ذات الخمسمائة وبين المليون و غلوة كليوميد (راجع الجدول العام)، لكن اراتوستين وبوليب لم يكن بوسعهما الاطلاع على هذا النوع من مقياس الغلوة.

(٢) إن عدد ٨٣٣ أورجى (مقابل ٨٣٣) الذى يحدد به جوليان نفس الميل يثبت بوضوح عدم وجود خطأ فى العدد الخاص بالثمانى غلوات وثلث الذى ذكره استرابون وجغرافيون حيث كانوا يقدرون دائمًا الغلوة بمائة أورجى.

(٣) راجع ما سبق .

وخلاصة القول: إن الميل الرومانى كان يتألف دائماً من ثمانى غلوات قديمة تسمى أوليمبية ، وميل بوليب يتكون من ثمانى غلوات و ثلث، أما ميل بلوتارخ وهيرون وجوليان وغيرهم فيتألف من سبع غلوات و نصف، وأخيراً يجب الإشارة إلى أن الميل العبرى كان يتألف من سبع غلوات وفقاً للمقياس الحديث حيث تحتوى الدرجة الواحدة على سبعمائة مرة منه، وهو ما كان يعادل وقتئذ ست غلوات مصرية قديمة.

وينبغى الإشارة فى هذا المقام إلى أن الميل العبرى يتضمن سبع غلوات ونصف يقال لها روس وفقاً للتسمية اليهودية، ومن الجائز أن إبيفان وكريسوستوم. الذين سبق لى أن ذكرتهما فى معرض الحديث عن العلماء الذين قاموا بدراسة العلاقة بين الغلوة والميل ـ كانا يضعان نصب عينيهما هذين المقياسين، إلا أن بلوتارخ وديون كاسيوس و آخرين لم يستخدموا البتة أى مقاييس عبرية .

وهكذا فإن تقدير الميل بسبع غلوات و سبع غلوات ونصف وبثمانى غلوات وثمانى غلوات وثلث إنما ينتج من اختلاف الأميال نفسها، وليس من النتائج غير الدقيقة التى قد تنجم من اخطاء الكتاب و الباحثين أو لعدم دقة بعض المخطوطات الأصلية. وإذا كان الكتاب لم يكترثوا باستنتاج الفروق الدقيقة بين المقاييس المختلفة، فبوسعنا أن نوفى هذه النقطة بالتنسيق بين المعطيات التى قدموها لنا وبمراجعة النتائج التى توصلوا إليها آنفا .

٣- مليون هيرون المقدر بسبع غلوات و نصف علي وجه الخصوص

لقد أقام هيرون علاقة بين الميل المخصص بقياس المسافات وقتئذ ومقاييس القدم الفيليتيرين المائلة بزعم أن أربعة آلاف وخمسمائة قدم فيليترية تعادل خمسة آلاف قدم من الميل وخمسة آلاف وأربعمائة قدم طبيعية(١). فإذا افترضنا

(١) نفس العلاقة بين القدم الفيليترية أو الملكية بالقدم المائلة ذكرت فى النص الذى يقدر الغلوة الفيليترية بستمائة قدم اسكندرية وبسبعمائة وعشرين قدم مائلة.

أن الميل المخصص لقياس المسافات هو الميل الروماني نفسه فقد نستنبط من ذلك مقياساً للقدم صغيراً للغاية و آخر أكبر كثيرًا .

وإذا كانت القدم الرومانية تقدر كما هو معروف بألفى و تسعمائة وستة وخمسين من المتر فإن القدم الفيليترية تقدر بخمسة آلاف ومائتى وأربعة وثمانين من العشرة آلاف من المتر والقدم المائلة بألفى وسبعمائة وسبعة وثلاثين من العشرة آلاف من المتر. وقد يكون هذا التقدير الأخير أقل دقة بثلاثة ملليمترات ونصف من خمسة آلاف جزء من الميل المقدر بسبع غلوات ونصف(١) أما فيما يتعلق بالقدم الفيليترية فإن طولها يتعدى القدم الفرنسية بخطين، وهو ما يتناقض وبقية المقاييس. وإذا شئنا المساواة بين القدم المائلة والقدم الرومانية فإن القدم الفيليترية قد تقدر بثلاثة آلاف وخمسمائة وسبعة وأربعين من العشرة الآلاف من المتر وهو رقم ضخم ولا يمكن التسليم به .

والطريقة الوحيدة لإدراك هذا النص هى التعرف على ميل هيرون المقدر بألف وثلاثمائة وخمسة وثمانين متر وأربعين سنتيمتر والمعادل لخمسة آلاف قدم بلينيه ولسبع غلوات مصرية ونصف بناءً على ما يراه ويعتقده العديد من الكتاب والباحثين، وهكذا نرى أن القدم الفيليترية هى نفسها القدم المصرية أو اليونانية التى تقدر بثلاثمائة و ثمانية من الألف من المتر، إنها أيضًا القدم السكندرية أو الملكية، وأخيرًا يمكن أن نستنبط مما سبق أن القدم المائلة تقدر بألفى وخمسمائة وسبعة وستين سنتيمتر وهى نفس القيمة التى ذكرت فى نص لهيرون والذى سوف نؤكده لاحقًا، وإن كان هذا الكاتب لا يتحدث إطلاقاً عن القدم الرومانية. سوف نتعرف هنا أن القدم المائلة لهيرون ليست نفسها القدم الرومانية، وحقيقة الأمر أن الميل عند كاتبنا يتألف من خمسة آلاف و أربعمائة قدم مائلة بدلاً من الخمسة آلاف قدم . وسوف نرى فضلاً عن ذلك أن هذه النتيجة إنما هى محصلة للعديد من المعطيات الأخرى(٢). وهكذا نستنتج أن هذا

---

(١) أقصد هنا قدم بلينى التى تحتوى ميل هيرون على خمسة أمثالها .

(٢) راجع فيما يلى فى الفصل السابع موضوع القدم.

المؤلف قد عبر هنا عن مقياس واحد هو المليون ذو ثلاث أقدام مختلفة، وهو ما يتناقض والحالة السابقة الذكر حيث يمكن التعبير عن ثلاثة أميال مختلفة بغلوة واحدة .

ويقدر هيرون الميل بخمسة وأربعين بليثرونة وبأربعمائة و خمسين قصبة وبألف وثلاثمائة خطوة وبثلاثة آلاف ذراع و بأربعة آلاف وخمسمائة قدم . فإذا أخذنا فى الاعتبار ضمن هذه المقاييس المختلفة مقادير الميل الذى يتكون من ألف إكسيلون و الذى يعادل ١٥ : ١٦ من الميل الرومانى فسنجد أنه يعادل أيضاً سبع غلوات أوليمبية و نصف، وخمسة و أربعين بليثرونة، وأربعمائة وخمسين قصبة، وسبعمائة وخمسين أورجى، وتسعمائة خطوة مصرية، وثلاثة آلاف ذراع مصرى، وأربعة آلاف وخمسمائة قدم مصرية(١).

أما جوليان المعمارى فيقدر الميل ـ كما سبق لنا وذكرنا ذلك فى موضع آخر ـ بسبعمائة وخمسين أورجى هندسى وبثمانمائة و أربعين أورجى بسيط؛ إنه نفس المقياس السابق إذن غير أنه يطلق عليه اسم uinov. وحسبما يرى كاتبنا(٢) فإن مائة أورجى هندسى تعادل مائة و اثنى عشر أورجى بسيط. ويتطابق المقداران إلى حد كبير ليؤكدان العلاقة الوثيقة التى تربط بين الأورجى الهندسى والأورجى البسيط، وللعلم فإن الأعداد من ٢٨ إلى ٢٥ ، أو من $1\frac{3}{25}$ إلى ١ هى مقدار الفارق الضئيل بين القدم المصرية وقدم بلينى وبالتالى بين الأورجى المصرى وأورجى بلينى الذي يتكون من ست أقدام؛ وتقودنا هذه العملية الحسابية إلى تحديد مقدار الميل الذى أشار إليه جوليان المعمارى ، وكذلك مقدار الغلوة التى يضعها نصب عينيه ـ أى ميل هيرون المخصص لقياس المسافات والذى يقدر بألف وثلاثمائة وخمسة وثمانين متر وواحد وأربعين سنتيمتر ، والذى يقدر أيضًا بغلوة ذات ستمائة قدم مصرية .

---

(١) راجع الجدول العام للمقاييس.
(٢) راجع ما سبق .

وفى معرض الحديث عن هذا الميل لا يفوتنا أن نبحث من أين جاء مقداره الذى يعادل ألفى ومائتى وخمسين ذراعًا، وسبعة وثلاثين بليثرونة ونصف[١] أو ثلاثمائة وخمسة وسبعين قصبة التى يستعرضها هيرون جميعاً فى نص له[٢]، إنها مقادير تبدو صغيرة جداً حتى بالنسبة لميل لا يتعدى مقداره السبع غلوات ونصف، كما هى الحال بالنسبة لميلنا هذا محل البحث. وإذا كان تفسير ما سبق يبدو يسيراً فذلك مرجعه بلا شك إلى النص نفسه المقدم من قبل الكاتب، فهيرون قد ذكر نصًا : Bnuxta n nnxEis ويقصد هنا الذراع الكبير الذى يكاد يتساوى والخطوة البسيطة Bnua [٣] . إنه ذلك المقياس الذى يقدره هيرون بقدمين وبثمانى قبضات ... ألخ، والذى يعادل كما ذكرنا الخطوة البسيطة أو تلك التى تقترب من مقدار الذراع[٤]. وهكذا فإن ٢٢٥٠ ذراعاً تقدر بأربعة آلاف وخمسمائة قدم، وهو المقدار الحقيقى للميل المستخدم لقياس المسافات (μiλiov) والذى يعادل سبع غلوات ونصف. والملاحظ هنا أن كلمة ΠηxEis ترتبط بكلمة (Bnuata)، لأن هيرون يتحدث عن الذراع المعادل لاثنى وثلاثين أصبعًا والذى يقدر بستة آلاف ومائةوسبعة وخمسين سنتيمتر. وعليه فإن ٢٢٥٠ ذراعًا تشكل فى الحقيقة ميلاً يقدر بسبع غلوات أوليمبية ونصف، أو ما يعادل ١٣٨٥,١٤ مترًا، وتتكون كل غلوة من قدمين مصريتين وهو ما يعادل ذراعًا عامًا وثلث.

أما فيما يتعلق بمقدار الميل المعادل لثلاثمائة وخمس و سبعين قصبة فيعد دقيقاً بالنسبة لمقياس القصبة الكبيرة لهيرون و الذى يقدر بـ ٢ أورجى. و أخيراً فإن ذكر مقدار السبعة و ثلاثين بليثرونة و نصف فحسب بدلاً من ذكر مقدار الخمسة و أربعين إنما جاء نتيجة لافتراض أن البليثرونة تقدر عامة بعشر قصبات كبيرة ، فى حين أنه لا يقدر إلا بثمانى قصبات و ثلث فقط. وعليه فأن بقسمة ٣٧٥ على $\frac{1}{3}$٨ يكون الناتج ٤٥. وهكذا فإن كل النتائج التى ساقها لنا هيرون قد قام بشرحها جميعًا، ولقد ثبت لنا جميعًا حقيقة ما ذهب إليه بلوتارخ و جوليان بالنسبة لتحديد مقدار المليون أو ما يسمى بميل هيرون .

---

(١) يوجد عند إدوارد برنارد ص ٢٣٥ خطأ جسيم يتمثل فى كتابه عدد ٢,٧٥ فقد كتب لا شك فى البداية ٣٧,٥، ثم نتيجة لتحريك العلامة العشرية كتب هكذا ٣,٥٧ .

(٢) شهادة إدوارد برنارد، ص ٢٣٧.

(٣) إدوارد برنارد ، ص ٢٢٥.

(٤) نفسه ، ص ٢٤٠ .

٤- الميل ذو السبع غلوات والميل العبرى

النص الأخير لهيرون الذى ذكرته لتوى[١] يبرز لنا ملحوظة هامة تتلخص فى أن كاتبنا قدر الميل بألف أورجى. ويبدو أن هذا المقدار يشير إلى الميل المصرى الكبير المتكرر ستين مرة فى الدرجة الأرضية[٢]؛ حيث يقدر دائماً طول الأورجى بست أقدام مصرية وفقًا لرواية لهيرون . ونظراً لأنه يضيف فى الواقع إلى مقدار السبعمائة و خمسين كلمة ηadda ، قد يكون بوسعنا على سبيل الإفتراض أن نستبدل كلمة ηaoua بكلمة opyuiai، وهكذا يتكون لدينا التعبيرين التاليين «ألف خطوة» و «سبعمائة و خمسون أورجى» وهى مقادير تتفق وكلمة (ميل)، حيث إنه من خلال كلمة ηadda تستقر فى وجداننا كلمة خطوة التى يتكون منها الميل ، وهو مقياس يقدر بخمس أقدام لبلينى.

ويسوق لنا إدوارد برنارد[٣] بالنسبة للميل المقادير التالية: سبع غلوات، واثنتى وأربعين بليثرونة، و أربعمائة و عشرين قصبة، وسبعمائة أورجى، وألف و ستمائة وثمانين خطوة ، وألفى و ثمانمائة ذراعًا، وأربعة آلاف ومائتى قدمًا ... إلخ. وتتوقف هذه الأعداد جميعها على مقدار واحد هو السبع غلوات، وهى مستنتجة وفقاً للنسبة المعتادة بين الغلوة والبليثرونة والقصبة والأورجى و الذراع و القدم ... إلخ. وهو نفس المقدار الذى نراه عند إيزيكيوس ابيفان سمنودى و آخرين .وهذا هو النص الذى ذكره أيزيكيوس فى هذا الصدد : MiλLoV ... uεıμv o'δγ

«saδiwv ƐntáoidƐ'y» ولقد عمد المفسرون إلى تصحيحه بمقارنته بمعطيات ونتائج توصل إليها بوليب واسترابون و بلوتارخ وچوليان وغيرهم. وقد يكون غير ذى جدوى أن نغير فى معطيات النص لكى ندرك معناه؛ لأن الميل المقدر بسبع غلوات له وجود متعارف عليه. أما نهاية النص ذاته فقد شوهت تماماً لدرجة إعادة صياغتها عدة مرات ، ولكنها جميعًا غير مقبولة[٤]. فهذا الميل ذو السبع

---

(١) شهادة ادوارد برنارد، ص ٢٣٥ .

(٢) راجع ما سبق .

(٣) راجع ما سبق .

(٤) راجع قاموس إيزيكيوس، المجلد الثانى، ص ٦٠٢ ، وملاحظات المفسيرين ، طبعة ١٧٦٦ .

غلوات إنما يعبر عن الميل العبرى والذى يقدر بسبع غلوات متكررة سبعمائة مرة فى الدرجة الأرضية الواحدة ، وقد يتعين علينا أن نستخلص الأعداد الأخرى للمقاييس التى تشترك فى مقدار السبع غلوات حتى يتسنى لنا الوقوف على مقدار الميل نفسه فى المقاييس المصرية .

ولقد قدر الميل العبرى بست غلوات من جانب ابيفان وبسبع غلوات من جانب سيروس (١)، وبخمس غلوات فقط من جانب يوسف الذى حدده أيضاً فى موضع آخر بست غلوات(٢). إنه ذلك المقياس الذى لم يعتريه قط أى تغيير(٣)، فنحن نعلم أنه مقياس ثابت لا يتغير حتى فى قيمته التى تقدر بألفى ذراع قانونى وأن العمل به إنما يرجع إلى عهود سحيقة ولقد أطلق عليه اسم بيرات وميل، وأطلق عليه أيضاً فى «أعمال المبشرين» اسم limes sabbatinus.

ولقد قدر سان ابيفان طريق السبت بألفى وأربعمائة ذراع، وهكذا أياً كان الذراع المقصود يتعين على الذراع العبرى القانونى أن ينحصر بين عددى ٥، ٦ إذ أن ألألفين تمثل ثمانية أسداس الألفين و أربعمائة. وبناءً على ما تقدم فإن الذراع اليهودى ـ كما سنشاهد لاحقاً ـ يتحدد بعدة طرق مختلفة ومنها أنه يساوى خمسة آلاف وخمسمائة و اثنى وأربعين من العشرة آلاف من المتر، وخمسة أسداس هذا العدد تعادل أربعمائة و اثنى و ستين من الألف من المتر ، وهو ما يعنى بدقة الذراع المصرى؛ ذلك كان إذن الذراع الذى تحدث عنه ابيفان هنا ونستنبط من ذلك أن الميل يقدر بألف ومائة وثمانية متر وثلث .

وابيفان نفسه يقدر الميل العبرى بست غلوات، ولو فكرنا بدقة أكثر لوجدنا أن الغلوات الست يجب أن تكون من نفس نوع الأذرع التى استخدمها سانت إبيفان. وعلى ذلك فإن ست غلوات مصرية تتشكل من أربعمائة ذراع مصرية تعادل ألفًا ومائة وثمانية أمتار وثلث، مثلما يعادل ألفا ذراع يهودى خمسة آلاف وخمسمائة و اثنى و أربعين من العشرة آلاف من المتر.

---

(١) إدوارد برنارد ، ص ٢٤٠ .

(٢) تقدر المسافة بين القدس وجبل الزيتون بست غلوات وفقًا لإدوارد برنارد .

(٣) راجع إدوارد برنارد ص ٢٣٩ و ص ٢٤١ .

لا شيء إذن مؤكد أكثر من تقدير الميل العبرى بألف ومائة وثمانية أمتار وثلث؛ ويشتمل هذا الميل على ست وثلاثين ثانية أرضية بينما يحتوى الشون المصرى الكبير على عشرة منه، والدرجة الأرضية على مائة منه. ويصل طوله إلى ستمائة أورجى مصرى أو ثلاثة آلاف وستمائة قدم(١) ... إلخ، وعموماً فالميل العبرى ليس مقياساً إجبارياً وإنما يختلف فحسب عن مقاييس الأميال الأخرى كما تختلف مقاييسنا الأوروبية عن بعضها البعض بل كان دائماً ضمن منظومة النظام القياسى المعمول به(٢) .

ولقد ذكرنا فى مقدمة هذا الموضوع أن الميل العبرى يقدر بسبع غلوات وفقاً لما ذهب إليه سيروس(٣)؛ وعليه فإن الجدول العام للمقاييس بين لنا فى الواقع أن هذا المقياس يعادل سبع غلوات متكررة سبعمائة مرة فى الدرجة الأرضية؛ ولعل هذا النوع من الغلوة الذى استخدمه اراتوستين وهيبارك واسترابون وغيرهم هو ذلك النوع من المقاييس التى كانت دارجة فى زمن الكتاب اليهود .

ولقد أطلق يوسيفوس اسم (ηεvtasádiov) على المنطقة الكائنة بين القدس وجبل الزيتون؛ تلك المسافة التى قدرت فى كتاب «أعمال المبشرين» بما يسمى لاتينياً l'iter sabbaticum (أى خمس غلوات)؛ وبمقتضى هذا فإن الميل العبرى يعادل خمس غلوات. وتوضح لنا جداول المقاييس أن هذا الميل يقدر بخمس غلوات متكررة خمسمائة مرة فى الدرجة الأرضية أو بخمس غلوات لبطليموس. وها هو يوسيفوس نفسه يحدد تلك المسافة أيضاً بست غلوات كما فعل سان إبيفان؛ تلك إذن غلوات مصرية كما سبق وبينا ذلك فى موضع آخر .

---

(١) راجع الجدول العام للمقاييس .

(٢) بعد أن حددت هكذا مقدار الميل اليهودى وجدت أن دانفيل قد حدد له مقدارًا مساويًا؛ غير أن هذا العالم الجليل لم يعط أى دليل يدعم ما ذهب إليه فلم يذكر إلا نصاً واحداً لم يتصدى هو نفسه لصعوباته. وهكذا فقد عمد غالباً إلى التنبؤ بالحقيقة دون أن يهتم أو يكترث بالوصول إليها واستنباطها؛ إنها تلك الحقيقة التى تتطلب - إذا جاز القول - يقينًا نابعًا من رأى صائب ونفس تملؤها الشجاعة.

(٣) راجع إدوارد برنارد ، ص ٢٤٠ .

وأخيرًا وبعد الاطلاع على نصوص عدة لإدوارد برنارد[١] نمى إلى علمنا أن اليهود كانوا يقدرون الميل بسبع غلوات ونصف، ونحن نرى فى جدول المقاييس أن الميل العبرى يتألف من سبع غلوات ونصف متكررة سبعمائة وخمسين مرة فى الدرجة الأرضية؛ إنه ذلك المقياس العبرى الذى يسمى تحديدًا روس. وهكذا عولجت كل هذه المتناقضات الصورية من خلال تحديدنا لهوية الميل اليهودى هذا الذى من شأنه أن يؤكد من جهة أخرى المقدار المحدد و الحقيقى للذراع اليهودى القانونى.

ويبدو أن إدوارد برنارد[٢] قد فرق بين المليار و الميل اليهودى، مقدرًا الأول بالميل الرومانى؛ غير أن الميل التلمودى الذى تحدث عنه القديس متى[٣] لا يعدو عن كونه الميل اليهودى، ولقد أثبت ذلك إدوارد برنارد نفسه مقدرًا إياه بسبع ريزات ونصف؛ لأن الميل الرومانى لا يساوى سبع مرات ونصف أى غلوة معروفة، فى حين أن الميل اليهودى يعادل فى الحقيقة سبع غلوات ونصف.

ويدين الميل اليهودى باسمه - شأنه شأن كل المقاييس الأخرى - إلى ما يتضمنه ألف مرة مقياس الخطوة. وعليه فإن هذا المقياس كان يتكون من ذراعين أو من خطوة تعادل ثلاث أقدام، يقدر فى النهاية بمتر ومائة وثمانية من الألف من المتر . وكان يوجد إسم صريح لهذا المقياس هوδiηχus أو ما يسمى بالذراع المزدوج، ويتشابه فى هذا المعنى مع مقياس القصبة الإنجليزية ذات الأقدام الثلاث.

البليثرونة [٤]

ليس لـ كلمة بليثرونة (Πλεϑυν) أصل لغوى معروف فى اللغة اليونانية، ولا شك أن لهذه الكلمة أصول أخرى أجنبية؛ ربما تكون مصرية. و المعنى الخاص

---

(١) راجع إدوارد برنارد ص ٢٣٨ .

(٢) المرجع السابق ص ٢٣٨.

(٣) إنجيل متى، الفصل الخامس ، البيت رقم ٤١ .

(٤) فيما يختص بالغلوة، راجع الفصل الثامن، لقد ذكرت تفاصيل على قدر من الدقة بهدف تجنب التفاصيل والمعلومات المكررة وغير ذى جدوى. راجع أيضاً فى هذا الصدد الفصل الثالث عشر.

بها هو ذلك الذى يشير إلى مقياس يقدر بمائة قدم. والفقرات التى كتبها هيرودوت وأيزيكيوس وسيداس وأوستات وديديم وغيرهم حددت مقدار هذا المقياس - كما هو واضح فى جدول المقاييس - بعشر قصبات أو ست عشر أورجى و ثلث، أو بستة و ستين ذراع وثلث الذراع ، أو بمائة قدم يونانية، أو بسدس غلوة ... إلخ. ولقد اتفق جميع الكتاب على هذه المقادير؛ غير أن هناك نصًا لجوليانوس اسكالونيتا قد حدد مقدارًا آخر[1] للبليثرونة بما يعادل خمسة عشر أورجى، أو ستين ذراعاً، أو تسعين قدما .

وقد يبدو هذا وقد جانبه الصواب والدقة مالم تقم الجداول بتفسيره بشكل طبيعى واضح، ولنلاحظ أن هذه الأرقام جميعها تقل بمقدار العشر عن المقادير الأولى. وعليه، فثمة قدم تمثل تسعة أعشار القدم اليونانية أو المصرية وقد ظهرت ضمن ما قدمه لنا بلينى من مقاييس تقدر بألفى وسبعمائة وواحد وسبعين من العشرة آلاف من المتر فتسعون قدم مصرية تعادل بدقة مائة قدم وهو ما يمثل أيضاً مقدار بليثرونة جوليان؛ وحقيقة الأمر أن هذا المقياس يقدر بعشر قصبات كل منها يتكون من عشر أقدام من نوع واحد وبخمسة عشر أورجى دقيق كل منها يتكون من ست أقدام مصرية ، و أخيرًا بستين ذراعا .

وليس هناك ما يثبت أن البليثرونة هى فى الأصل مقياس مصرى، وتتكون من مائة قدم وعشر قصبات ، وتعادل سدس الغلوة المصرية، وتمثل ١ : ٣٦٠ من مقدار الشون و بالتالى فهى لا تفسح المجال مثل المقاييس الأخرى للتشابهات الاسمية أو الاختلافات الطولية.

ويقدر محيط الهرم بثلاثين بليثرونة ويعادل طول هذا المقياس طول الثانية الأرضية وفقًا لمقدار الدرجة المستنتجة من هذا الأثر الكبير .

---

(١) راجع ما سبق .

القصبة العشارية

يبدو أن القصبة التى تتخذ أسماء أخرى مثل البرش أكان ... الخ تتمنى إلى نوعين فى مصر النوع الأول يقدر بعشر أقدام والثانى بعشرة أذرع أو بخمس عشرة قدم. أما القصبة الحالية فهى من النوع الوسيط وتمثل خمسة أسداس النوع الأول من القصبات وخمسة أرباع النوع الثانى وهو الأكثر تداولاً والذى أطلقه اليونانيون على مقياسهم المسمى بالعشارى. إنه ذلك المقياس الذى كان يستخدم فى الأصل لقياس مساحة الأراضى الزراعية و الذى سوف أتحدث عنه إذن من خلال هذا المنظور فى الجزء الخاص بالمقاييس الزراعية فى الفصل الحادى عشر، وسوف أعمد هنا إلى محاولة مقارنة ومناظرة النصوص الأساسية لكبار الكتاب فى هذا الصدد.

وينبغى الإشارة هنا إلى أن أغلب مقايسنا تم تحديد مقاديرها بطريق الاستدلال دون التقيد بمضمون النصوص و الأبحاث المقدمة من قبل الكتاب والباحثين ومن خلال المصادر الأكيدة و المقصود بها هنا الآثار؛ ومع ذلك يحرص الجدول العام الذى يضم ويستعرض هذه المقاييس على إماطة اللثام عن هذه النصوص المختلفة والتصدى أحيانًا للمشاكل والصعوبات التى ما تزال بلا حل. وفى الفصل الخاص بالقصبة عند إدوارد برنارد تطالعنا الكلمات التالية:

αχαινα, μετφν ∂εχαπ8γ Αμφον χsvτρον τd βοων, χαi μετρον αρονρης وكذلك البيت الشعرى لكاليماك(١)

وقبل أن أشرع فى قراءة هذه الفقرة المثيرة الفضول،رأيت أنه من واجبى أن أعترف أن هناك مقياسًا يقدر بعشرة أقدام مصرية يمثل القصبة القديمة المعروفة بالقصبة وتعادل أورجى وثلثين، كما أنها تعادل عشر البليثرونة ... إلخ؛

---

(١) إدوارد برنارد، ص ٢١٤. راجع ترانيم كاليماك ١٦٩٧٠، ص ٣٩٠. وقد ترجم ريتشارد بنتلى هذا البيت؛ غير أنه قد جانبه الصواب فى عبارة "Terrae mersura" «أى مقياس الأرض»، وكان حرى به أن يترجمه هكذا "Arurae mencura" (أى القصبة المستخدمة فى نفس الوقت كمنخاس لدفع الأبقار وأيضاً كمقياس لقياس الأرض الزراعية.

إنه مقياس يصنع من القصب حيث تقتضى الحاجة تحريكه على الأرض خمس عشرة مرة لقياس جانب الأروره وها هى ترجمة بعض الشواهد التى ساقها لنا إدوارد برنارد.

بشأن هذا المقياس: «يقدر العشارى أى القصبة بعشر أقدام يونانية، أو بأربعين قبضة، أو بمائة وستين إصبعا، أو بست أذرع وثلثى الذراع، أو بأورجى ونصف؛ كما أنه يعادل أيضًا عشر البليثرونة وأورجى وثلثين(١).

وتبدو هذه الشواهد المختلفة جزءًا لا يتجزء من الجدول العام للمقاييس ولا سيما الشاهد الأخير الذى تبرز قيمته لأنه مأخوذ عن سان ابيفان الذى يعد أكثر العلماء دراية بالمقاييس المصرية، هذا بالإضافة إلى أنه قدم بحثًا قيمًا يتعلق بالأوزان والمقاييس المستخدمة فى هذا البلد، وقد حاول أن يثبت لنا أن القصبة الكبيرة أو القصبة ذات العشر أقدام تنتمى أساسًا إلى أصول مصرية، حيث عمل بها اليونانيون وحافظوا عليها، أما الرومانيون فقد استخدموها عوضًا عن مقياس القدم الخاص بهم. ويقول إدوارد برنارد فى رواية لهيجن: إن القصبة العشارية تقدر فى نظام المقاييس الرومانية بعشر أقدام رومانية وأربعين شبرًا وبستة أذرع وثلثى الذراع.

وقد كان ذلك المقياس فى الغالب مصدر الخطوة الهندسية الرومانية حيث كان يعادل نصف مقدارها(٢).

وجدير بالذكر هنا أن القصبة هى بمثابة الأصل للقصبة العربية حيث يقدرها إدوارد برنارد فى أكثر من شاهد بسبعة أذرع هاشمية وبثمانية أذرع عادية. وهكذا فإن القصبة ذات الثمانية المتفق عليها فى أكثر من شاهد تعادل بدقة

---

(١) لقد ذكر العالم الإنجليزى تدعيمًا لكلامه العديد من المخطوطات الأصلية المختلفة لسان ابيفان لكتاب آخرين .

(٢) القصبة أو البرش المستخدمة الآن فى مصر لقياس الأراضى كانت تنقسم إلى قسمين، أما القصبة الرومانية فكانت تنقسم بلا شك إلى قسمين يتكون كل قسم من خمس أقدام أو من خطوة هندسية. ولا يتناقض هذا الأصل للخطوة الرومانية مع ما ذكرناه آنفًا عن الميل والقدم الرومانية.

مقدار ٢ أورجى أو الاثنتى عشرة قدم المصرية والتى تعادل بدقة مقدار قصبة هيرون الكبيرة.

ولاشك أن النصوص التى إستشهد بها إيبفان على قدر كبير من الأهمية لما تتحلى به من دقة كانت حصنًا له وحرزًا ضد الأخطاء التى وقع فيها غيره من العلماء عندما اعتمدوا على فريرية ورددوا مقولته التى تزعم أن اليونانيين والرومانيين هم الذين كانوا يستخدمون مقياس القدم وليس المصريين بل وذهب زعمهم إلى حد قول أن المصريين كانوا يقيسون كل شيء بالقدم.

وتدعم الكلمتان التاليتان لكاليماك μετφν αφυρης ما ذهبت إليه من زعم حيث افترضت أن الأرض الزراعية كانت تقاس بواسطة قصبة يصل طولها إلى عشر أقدام مصرية، ويحيطنا الشاعر علمًا أن تلك القصبة كانت تستخدم فى نفس الوقت كمنخاس لتنشيط الأبقار أثناء عملية حرث الأرض، ويؤكد ذلك إطلاق إسم axaiVa (بمعنى قصبة مصرية) على هذا المقياس لأن تلك الكلمة تعنى أيضًا مقياسًا. هذا بالإضافة أيضًا إلى أن كلمة قصبة تشترك فى نفس الأصل اللغوى لكلمة akaiva، مع ملاحظة أن بولكس يكتب كلمة Kava، بحرف (v) واحد بدلاً من كتابتها هكذا kavva التى يبدو أنها تتأصل من اللغة اليهودية وتعنى calamus[1] أى (قصبة). ويبدو لى أنه من السهولة بمكان إثبات ذلك من خلال البيت الشعرى لكاليماك الذى ذكرناه منذ قليل ويبرز لنا كلمة akaiva وتستخدم الإدارة كمنخاس للأبقار وكمقياس لقياس مساحة الأرض الزراعية[2].

---

(١) اليهود يطلقون اسم (calamus) على مقياس القصبة الخاص بهم والذى كان يقدر بستة أذرع. ومازلنا نعتقد أن الأصل اللغوى العام لكلمتى akaiva (قصبة مصرية) ينتسب إلى الأصل اللغوى لكلمة Kavia الذى تبناه أغلب المفسرين (راجع نصوص سيروس التى استشهد بها برنارد).

(٢) لقد ترجمت هنا كلمة apoups بكلمة (aroure) (أى أروره) وليس بالأرض عامة كما فعل ريتشارد بنتلى ولقد عمد المترجمون على ترجمة هذه الكلمة على هذا النحو . فلم يفكر أحد فى المقياس المصرى إلا هيرودوت الذى أحاطنا به علمًا تحت اسم أرورا ولقد استخدم هوميروس نفسه كلمة أروره ، وسوف أعود لنفس النقطة فى الفصل الثالث عشر.

وما من شـىء غير طبيعى فى هـذا الاستخدام المزدوج للقصبة، فالرجل الذى يقيس الأرض يقوم بحرثها ويستخدم نفس قصبته المدببة[1] كمنخاس ينشط به أبقاره أثناء عملية الحرث.

وها هو تصور آخر وإن كان يرتبط بالمعنى السابق الخاص بكلمة قصبة نستشفه من ذات النص لإدوارد برنارد[2] والذى يستمد مصداقيته أيضًا من الهيكل العام لجدول المقاييس: «تقدر القصبة المصرية باثنى عشر قدم، وبثمانى وأربعين قبضة، وبمائة وخمسة وتسعين إصبع، وبستة عشر شبر مصرى، وبستة أذرع، و٢ أورجى ونصف ... الخ». (راجع جدول هيرون للمقاييس).

وقد نقع للوهلة الأولى فى حيرة شديدة عندما يكون الأمر متعلقًا بإيجاد مقياس واحد يشمل كل المعانى والمقادير السابقة، فكيف يمكن لمسافة مقدارها خمس أقدام أن تكون أكبر من مسافة قدرت بالأورجى أو بأى مقياس آخر ؟ وهكذا يتصور إدوارد برنارد أن السبب فى ذلك يعزو إلى مخطوطة غير أصلية أو غير دقيقة؛ بيد أننا عند مقارنة هذه المقادير السابقة بالبيانات الواردة فى الجدول العام للمقاييس نكتشف على الفور أن هيرون إنما يتحدث عن قصبة مقدارها ثلاثة أمتار وستمائة وأربعة وتسعون من الألف من المتر والتى كانت تسمى دومًا القصبة الهاشمية؛ إذ أنها الوحيدة التى بوسعها تغطية هذه المقادير. كذلك فإن الباسوس يعادل مقدار الأورجي المصرى، و الامبلوس يعادل الخطوة ذات الخمس أقدام مصرية، والخطوة البسيطة تعادل الذراع الكبير المتكون من اثنى وثلاثين إصبعًا[3] والمسمى بذراع هيرون؛ والقدم هنا تعنى القدم المصرية عينها، وأن السبيثام المعبر عنه بالقبضة والأصابع ينتمى إلى مقياس الذراع المصرى. أما فيما يتعلق بمقدار الاثنين أورجى ونصف الذى يعادل مقياس القصبة فهو يساوى القصبة المصرية الكبيرة المقدرة بعشرة أذرع التى سبق لى وتحدثت عنها فى البداية.

---

(١) لقد فسر أوستات كلمة قصبة (àkavia) بكلمة Kava التى تعنى وتد وقصبة.

(٢) راجع ما سبق .

(٣) راجع ما سبق .

وبناءً على ما سبق يحق لنا أن نستنتج ما يلى: إن القصبة العشارية اليونانية هي مقياس مصرى قديم يعادل ضعف مقياس الامبلوس (الذى يعادل خطوة من خمس أقدام مصرية) أو الخطوة الهندسية، حيث كان يحرك خمس عشرة مرة على الأرض (أو ثلاثين مرة بالنسبة للامبلوس) لكى يتسنى قياس مساحة الأرض الزراعية.

القصبة العبرية

تعرف القصبة العبرية بالإكسابيخوس وهو ما يعادل ستة أذرع وتقدر هى الأخرى بثلاثة أمتار وثلاثمائة وخمسة وعشرين من الألف من المتر، وكانت تسمى أيضًا بالأبيابود لأنها كانت تتكون من تسع أقدام عبرية، وكانت تسمى أخيرًا بالدوديكابود وهو المنوط بالبحث والدراسة هنا. فإذا أردنا معرفة مقدار الجزء الثانى عشر من الثلاثة أمتار وثلاثمائة وخمسة وعشرين من الألف من المتر؛ فسنجد أنه يقدر بألفى وسبعمائة وواحد وسبعين من العشرة آلاف من المتر وهو ما يعادل بدقة مقدار قدم بلينى وكذلك الزريتا أو الشبر العبرى. وهكذا تم إثبات مقدار قدم بلينى المعادل لنصف ذراع عبرى من خلال دليل آخر إضافى، حيث تتضافر محصلة كل النتائج المستنتجة لتدعم وتؤكد بعضها بعضًا.

وسوف نلاحظ أن قصبة هيرون الكبيرة كانت تسمى أيضًا بالدوديكابود حيث كانت تعادل اثنتى عشرة مرة مقدار القدم المصرية، وأخيرًا فإن القصبة المصرية واليونانية كانت تعادل اثنتى عشرة مرة مقدار ٥ أقدام هيرون.

وإذا كانت القصبة العبرية تقدر أساسًا بستة أذرع[١] فإنها وفقًا لمقياس إزيشيل قدرت بستة أذرع وقبضة أو بسبع وثلاثين قبضة، وهكذا يكون مقدار

---

(١) يتصدى سان أوجستان للذراع الهندسى الذى يتكون من ستة أذرع والذى يعادل حقيقة مقدار مقياس القصبة؛ حيث يتضح من اسمه أنه كان يستخدم لقياس مساحة الأراضى الزراعية. وإذا كان المقصود هو الذراع اليهودى القانونى فيكون مقداره هو ثلاثة أمتار وثلاثمائة وخمسة وعشرون من الألف من المتر ، وقد يكون هو نفسه مقياس القصبة القديم المسمى بالديكابود المقدر بثلاثة أمتار وثمانية من المائة من المتر والمنتسب إلى أصول مصرية.

ويسلط نص سان أوجستان الضوء على القوس الذى يحتوى على كل أنواع الحيوانات ذكورًا وإناثًا، وقد أراد أن يثبت بهذه التجربة وجود هذا الذراع الهندسى المعادل لستة أذرع . (سان أوجستان، المجلد الرابع، ص ٤١٤).

الذراع العبرى هو خمسة آلاف وخمسمائة واثنين وأربعين من العشرة آلاف من المتر؛ بينما يصبح طول قصبة ازيشيل ثلاثة أمتار وأربعة آلاف ومائة وأربعة وسبعين من العشرة آلاف من المتر بعد إضافة الجزء السادس والثلاثين إلى المقدار السابق، وهو ما يعادل تمامًا ست مرات وثلثى مقياس ما تتضمنه الغلوة المصرية الكبيرة بما يعادل ثلاثمائة وستين مرة، كما تتضمنه البليثرونة بما يعادل ستين مرة، وسوف أضعه على مائدة البحث فى الجزء الخاص بالذراع البابلى؛ إنه نفس مقياس القدم المستخدمة فى بيمونت[١]. وأكرر مرة أخرى ما سبق لى وقلته فى مواضع أخرى أن مقدار الـ $\frac{٢}{٣}$ ٦ هو الناتج المستنتج فى الماضى ومازال يعمل به حتى الآن بالنسبة لمختلف مقاييس القصبة و الأذرع وهو ما يؤكد نفس المقدار الذى حددته هنا لقصبة ازيشيل التى كانت تقدر أيضًا بعشر أقدام، وكل منها يساوى ثلاثة آلاف وأربعمائة وسبعة عشر من العشرة آلاف من المتر، ولعلها كانت مستخدمة فى بابل حيث تتأصل هذه القصبة شديدة القوة.

الأورجى

كان الأورجى يستخدم فى زمن هيرون كما كان يستخدم فى العصور الغابرة لقياس الحقول التى تم بذرها؛ وكان هذا القياس يعادل عُشر مقدار قياس الشنيون المخصص لقياس الأراضى المحروثة، ويبدو هذا المقدار مناسبًا لحساب كمية البذور - أى عدد ووزن الحبوب مقارنة بالمساحة المبذورة. وكان الشنيون (مقياس المراعى والمروج) يعادل اثنتى عشرة مرة مقدار الأورجى.

والأصل الحقيقى لكلمة أورجي غير معروف ويفترض أن هذا المقياس يعبر فى الأصل عن المسافة الموجودة بين يد وأخرى عند بسط الذراعين تمامًا وفقًا لما ذهب إليه بولوكس وغيره من علماء اشتقاق اللغة، أما أوستات فيرجع أصل هذه الكلمة إلى كلمة (opeyw) اليونانية؛ بينما يرجعها إيزيكيوس إلى كلمة

(١) راجع فيما يلى المبحث السادس .

(μεΙρεLν) ولكل من الأصلين المذكورين ما يبرره فى الواقع. لقد ذكرت فى الفصل الخامس أن تلك الكلمة إنما تعبر عن قامة إنسان فى وضع الوقوف ؛ لكن فى ظل هذا التخبط علينا أن نتصور أن أصل تلك الكلمة يبدو دخيلاً أو غريبًا على اللغة اليونانية وإن المعنى الحقيقى لها هو خطوة؛ والمقصود هنا هو الخطوة المصرية المثلى - أى تلك التى تتكون من ست أقدام مثلما تتكون الخطوة الصينية من ست أقدام. إن ما يسمى خطوة عند هيرون يمكن أن يسمى أورجى عند المصريين، إنه مقياس طبيعى ومناسب يقدر بأربع خطوات بسيطة كل منها يتكون من قدم قياسية ونصف، وهو ما يعادل سبع مرات طول القدم البشرية، ويتكرر ألف مرة فى الميل المصرى الكبير الذى يشتق منه كل أنواع مقياس الميل، مثلما تشتق من الأورجى مقاييس القامة فى أوروبا وكل مقاييس الإكسابود[١] (أى مقياس سداسى الأقدام).

ويمكن لأربعة أذرع (أو ما يسمى بمقدار القامة البشرية) أن نعبر عن أورجى واحد وفقًا للنسبة المحددة فى النظام المصرى، كذلك فإن الخطوة الكبيرة القياسية يمكن أن تحدد بنفس القيمة بما يعنى طول قامة إنسان ممدد على الأرض. ومن المحتمل أن قامة الإنسان كانت تقاس بالأورجى كما نقيسها نحن بالقامة؛ ومن هنا تشتق كلمة توازيه (أى يقيس القامة). ويلاحظ أنه إذا لم يكن مقياس الست أقدام يتجاوز القامة البشرية الوسطى مما كان بوسعه قياس القامات التى تزيد عن ذلك[٢]؛ إنه سبب جديد يبرر تحديد القدم المصرية بثلثى الذراع، بينما لا يساوى فى الطبيعة أكثر من أربعة أسباع الذراع[٣] فنسبة ١ : ٦ (بين الذراع والأورجى) الملائمة للنظام القياسى تتفق هكذا وطبيعة النظام البشرى الذى كان تطبيقه يتطلب المزيد من الألفة والتوافق.

---

(١) فيما يتعلق بالأورجى ، راجع الفصل الخامس ، وكذلك الفصل الثالث عشر .

(٢) يقدر الأورجى بمتر وثمانية آلاف وأربعمائة واثنى وسبعين من العشرة آلاف من المتر

(٣) راجع المبحث الثانى بالفصل الخامس .

ويقدر كتيزياس(١) وهيرودوت(٢) وبلينى واسترابون(٣) وغيرهم ارتفاع جدران بابل بطرق عدة؛ فكتيزياس وهيرودوت يقدرونها بخمسين أورجى أو بمائتى ذراع ويقدرها استرابون بخمسين ذراع؛ بينما يقدرها المؤرخ والكاتب اللاتينى كينت. كورس بمائة ذراع وبمائتى قدم، وهو ما يوضح لنا أن الكتاب وظفوا تعددية المقاييس وأسماءها المختلفة على نحو سيئ لكى يغالوا كثيرًا فى كل ما هو متعلق بالأبحاث والكتب الأجنبية مع احتفاظهم أحيانًا بالأعداد الحقيقية والنتائج المستنتجة؛ وفى هذا الصدد علينا أن نتذكر أن الأورجى كان أحد المقاييس الخاصة بالمصريين؛ حيث إن الغلوة المصرية تعادل مائة ضعف منها، وبعد الإقبال المتزايد على استخدامها فى الشرق وظفت لكى تقيس أبعاد الآثار والمسافات الطويلة أيضًا(٤). ويعادل محيط الهرم الأكبر خمسمائة مرة مقدار الأورجى، أما قاعدة هذا الأثر الشامخ فتبلغ مقدار أورجى واحد(٥)، ويستخدم الأورجى أيضًا لقياس ارتفاع أشكال النقوش على الآثار المصرية سواء أكانت ذات ارتفاعات طبيعية أم ذات نسب صحيحة مختلفة أو قاسمية(٦).

ولقد سلط جوليانوس أسكالونيتا الضوء على الأورجى المكون من ست أقدام بلينيه عندما أعلن أن مائة أورجى هندسى تعادل مائة واثنى عشر أورجى بسيط، والغلوة التى تقدر بمائة وأربعة وثمانين مترًا واثنى وسبعين من المائة من المتر أو بمائة أورجى مصرى، يعادل مائة واثنتى عشرة مرة مقدار الست أقدام التى يساوى كل منها ألفى وسبعمائة وواحد وسبعين من العشرة آلاف من المتر كما سبق لنا وشاهدنا ذلك.

---

(١) ديودور الصقلى «تاريخ المكتبة» ، الكتاب الثانى، ص ١٦٩ .

(٢) المرجع السابق الكتاب الأول ، الفصل ١٧٨.

(٣) «الجغرافيا» ، الكتاب السادس عشر ، ص ٥٠٨ ، طبعة كاسوب.

(٤) راجع ما سبق .

(٥) راجع الفصل الثالث .

(٦) راجع الفصل الخامس .

الذراع

الأذرع العبرية و البابلية و المصرية و اليونانية و الرومانية

لقد قدر العلماء اليهود الذراع العبرية القانونية على وجه اليقين بما يعادل نسبة ٥ : ٤ من مقدار الذراع الرومانى[1] المقدر بناءً على ذلك من قدم رومانية ونصف (أو ما معناه ألفى وتسعمائة وستة وخمسين من العشرة آلاف من المتر)، والذى كان يعادل أربعة آلاف وأربعمائة وأربعة وثلاثين من العشرة آلاف من المتر الذى بإضافته ما مقداره الربع نحصل على المقدار الحقيقى للذراع القانونى لليهود وهو خمسة آلاف وخمسمائة واثنان وأربعون من العشرة آلاف من المتر؛ ويتكرر هذا المقدار الطولى تحديدًا أربعمائة مرة فى الغلوة الواحدة التى يشتمل محيط الكرة الأرضية على مائة وثمانين ألف منها أو ما يعادل خمسمائة منها فى الدرجة الأرضية الواحدة، وهو ما نسميه عمومًا بغلوة بطليموس أو بغلوة ماران دو تير ... إلخ؛ يعد ذلك دليلاً جديدًا على صحة ما ذهبنا إليه.

ويرى ازيشيل - كما سنرى لاحقًا - أن الذراع القانونى أو الشرعى كان أكثر طولاً من الذراع العام بشبر واحد، وإذا كان علينا أن ندرك مثل فريريه وغيره من النقاد من خلال العبارة السابقة أن الذراع المقصود هو ذلك الذراع الذى وجده اليهود مستخدمًا فى الدولة الكلدانيه فسوف نستنتج من ذلك أن الذراع البابلى العام كان يعادل الذراع اليونانى أو المصرى الذى يقدر بأربعة آلاف وستمائة وثمانية عشر من العشرة آلاف من المتر.

لكن كيف لنا من خلال التفسير السابق أن نستوعب نص هيرودوت الذى بعد أن حدد مقاييس جدران بابل بالأذرع [2]، أضاف قائلاً: «إن الذراع الملكى البابلى يتجاوز

---

(١) رفض فريريه النسب الدقيقة التى وصل إليها الإمبراطور قسطنطين الخاصة بمقادير الأذرع الرومانية والعبرية من خلال بعض ملاحظاته عن بحث لأحد الحاخامات والمتعلق بأبعاد المعبد لكن يبدو أن الإمبراطور الرومانى كان أكثر صدقاً ودقة من ذلك الأكاديمى الفرنسى لاسيما فيما يختص بتحديد مقادير المقاييس المستخدمة فى زمانه.

(٢) راجع فيما يلى المبحث الرابع بالفصل العاشر .

بثلاثة أصابع مقدار مقياس الذراع[١]»؟. وعليه، فإن المقصود من مقياس هيرودوت هو الذراع العام اليونانى والمصرى المقدر بأربعة آلاف وستمائة وثمانية عشر من العشرة آلاف من المتر؛ غير أنه ما زال هناك موضوعات عديدة تستحق البحث :

١ ـ هل علينا أن نقيس الزيادة المتمثلة فى الأصابع الثلاثة بمقدار أصابع الذراع البابلى أو بمقدار أصابع الذراع المسمى بذراع هيرودوت؟

٢ ـ ماذا يساوى مقدار الأصابع الثلاثة بالنسبة للذراع الأول أو الذراع الثانى، أو ما له علاقة بنفس الموضوع، إلى كم من الأصابع ينقسم الذراعان ؟

ولنفترض بداية أن التقسيم العادى للذراع يشمل أربعة و عشرين جزءًا. وإذا كنا من خلال أصابع الذراع العادى نقيس مدى الزيادة فى الذراع الملكى البابلى، وإذا كان الأصبع يقدر بـ ٠,٠١٩٢٥ من المتر، وبإضافة مقدار ثلاثة أصابع أو ما يعادل ٠,٠٥٧٧٥ من المتر يكون محصلة ذلك كله ٠,٥١٩٦ من المتر.

لقد كان ذلك الذراع البابلى إنه ذلك المقدار الذى سبق لنا أن نسبناه إلى ذراع العرب الأسود.

ولنفترض ثانية أن مقدار الثلاثة أصابع الزائدة قيس بأصابع الذراع الملكى التى تنقسم إلى أربعة وعشرين جزءًا، ففى هذه الحالة فإن مقدار الأربعة آلاف وستمائة وثمانية عشر من العشرة آلاف من المتر قد يمثل سبعة أثمان مقدار هذا الذراع، ومن ثم فإن مقدار الذراع الملكى قد يعادل خمسة آلاف وإثنى وستة وسبعين من العشرة آلاف من المتر؛ غير أن ناتج القياس لا يعبر عن انقسام الذراع العام إلى أربعة وعشرين إصبعًا وهو إنقسام ضرورى، بل وخاص بمقياس الذراع العام[٢].

---

(١) هيرودوت : «التاريخ» ، الكتاب الأول ، المقطع ١٧٨ .

(٢) ما زال بوسعنا أيضًا افتراض الكثير من المعطيات لكنها لا ترتقى إلى مستوى الإقناع الكافى. فذراع هيرون الكبير أو الذراع الملكى الهاشمى يعادل اثنى عشر إصبعًا، بينما يعادل الذراع العبري ثمانية و عشرين إصبعًا وأربعة أخماس الأصبع ، وهو ما يناهز مقدار التسعة و عشرين إصبعًا. وهكذا فإن زيادة مقدار المقياس الأول من الثانى تبدو أكثر قليلاً من مقدار الثلاثة أصابع، ولو أن هيرودوت لا يقتنع بتسمية الذراع العبرى. وأخيرًا فإن ذراع المقياس المقدر بـ ٠,٥٣٩ متر يزيد=

ويبقى لنا تصورًا أخيرًا قد يكون من شأنه أن يعالج هذه المشكلة تمامًا، ويكمن فى أن الذراع الملكى البابلى قد قسم إلى ثلاثين إصبعًا كل منها ينقسم إلى جزءين[1] فى إطار التقسيم الستينى.

فلو كان مقداره تجاوز بثلاثة أصابع أو بثلاثين جزءًا مقدار الذراع العام لتعين إضافة تُسع مقدار مقياس الذراع الملكى البابلى إلى مقياس الذراع العام لكى يلتقى معه فى نفس المقدار. فلنضف إذًا التسع إلى مقدار الأربعة آلاف وستمائة وثمانية عشر من العشرة آلاف من المتر، فيكون الناتج هو خمسة آلاف ومائة وواحد وثلاثين من الألف من المتر، وهو ما يعادل تحديدًا الجزء الستينى من المقياس البليثرونى أومن الثانية الأرضية بالنسبة لنظام القياس المصرى - تمامًا - مثل الميل الذى يعادل الجزء الستينى من الدرجة أو أخيرًا كما يعادل نصف الأصبع الجزء الستينى من الذراع. وبما أن القصبة تقدر بستة أذرع، فإن الطول المعنى هنا هو ذلك الطول المقدر بثلث الدرجة الأرضية، وهذا يندرج تمامًا تحت النظام القياسى الستينى. وهو فى ذلك إنما يعبر عن الفروق والنسب الدقيقة،

= بمقدار أربعة أصابع من الذراع العام. وإذا طبقنا هذا الناتج على الذراع الملكى البابلى فإن هيرودوت يرى أنه أقل منه بمقدار إصبع واحد .

وجدير بالذكر أن مقدار القياس الخاص بذراع المقياس فى نظام القياس المصرى (راجع المجلد الثانى، ص ٢٧٨ يعادل ٠,٥٤١٢ مترًا بينما لا يزيد فى الو قع عن ٠,٥٤٠٧ مترًا (راجع ما سبق). وهكذا يقل الناتج بنسبة مليمتر واحد وسبعة أعشار المليمتر، وهذا مرجعه الفارق بنسبة ٧ : ٦ بين ذلك المقياس وذراع المقياس.المصرى القديم. ويمكن للزيادة الحالية أن تترتب على بعض التعديل الذى حل بالمقياس الحالى، فبقدر استعمال هذه المقاييس بقدر ما يزيد طولها قليلاً كما يبرهن على ذلك مقياس القامة لمدينة شاتليه ومقياس القدم الرومانية، الذى يزيد اليوم بمقدار مليمترين عن مقداره سابقًا. ولعل السبب فى ذلك راجع إلى أن العمال عندما كانوا يباشرون عملية القياس كانوا يزيدون فى الطول أكثر قليلاً عما هو عليه فلو كانوا يقيسون الطول بما هو أقل منه فى الواقع لتعرضوا لمشاكل أكثر من الحالة السابقة؛ هذا بالإضافة إلى ما يتعرض إليه المقياس من استطالة ناتجة عن الصدأ. وهكذا فإن مقياس الـ ٥٤٠ ملليمتر وسبعة أعشار المليمتر ليس إلا مقياسًا وسطًا.

(١) يخبرنا هيرودوت أن الإصبع كان ينقسم إلى جزءين أو ثلاثة أجزاء. راجع كتاب المقاييس والموازين اليونانية "، المجلد الأول، ص ٣٠٨، باريس ، ١٦٨٨ .

مثل نسبة الـ ٢/٣ ٦ الموجودة بين القصبة والذراع العام المصرى وهو فى النهاية يحتل مكانًا فى المنظومة القياسية. وسوف أعود فى نهاية هذه الفقرة لمناقشة هذا التعايش الفريد والتوافق بين هذه المقاييس، وسوف أكتفى هنا بالإشارة إلى أن الناتج النهائى الخاص بذراع بابل الملكى لا يتجاوز إلا بثلاثة ملليمترات ونصف مقدار القدم القديمة المعروفة بالأليبرند أو بالتيبراند المستخدم فى مدينة بيمونت ويقدره دانفيل(١) بخمسة آلاف وأربعة وتسعين من العشرة آلاف من المتر.

ويقدر مقياس الترابوك لتوران بست من هذه الأقدام المزعومة وهو ما يعادل بدقة طول القصبة أو يسمى بالديكابود المصرى.

وفى محاولة منه لإخبار اليهود بالنسب الحقيقية لأبعاد المعبد والمحراب عبَّر ازيشيل عن نفسه قائلاً (وفقًا للترجمة اللاتينية): «إن هذا الذراع العبرى يتجاوز الذراع العام بمقدار السدس أو بمقدار أربعة أصابع، وفى موضع آخر بمقدار الخمس»(٢). وهكذا بإضافة الخمس أو ما يعادل ٠,٠٩٢٤ من المتر إلى المقدار الأصلى وهو ٠,٤٦١٨ من المتر نحصل على الناتج التالى٠,٠٥٥٤٢ من المتر؛ إنه

---

(١) ذكر دانفيل فى كتابه المعنون «المقاييس الخاصة بقياس الأبعاد و المسافات» ص ٥١، أن ٥٥١ ترابوكا تعادل ٨٦٤ قامة فرنسية وفقًا للخرائط الدقيقة التى رسمت لمدينة سردنيا؛ وهو ما يعادل ٣,٠٥٦٢مترًا بالنسبة للترابوك، و ٠,٥٠٩٤ من المتر بالنسبة للقدم الأليبرند. ويضيف قدمًا أخرى تسمى بقدم كاسال و تقدر بـ ٠,٥٠٣٢ من المتر، وهو مقدار كبير جدًا بالنسبة للقدم. غير أن دانفيل يحدد لقدم ليبراند مقدارًا أصغر من ذلك يعادل سدس مقدار مقياس الترابوك لمدينة ميلانو الذى يقدره ريكيولى بستة ديسيمترات ونقطة واحدة وواحد وأربعين جزءًا من النقطة، وهو مقياس يدعو إلى التحقق من صحته مرة أخرى. ولعلنا نكتشف لاحقًا لقدم ليبراند القديمة طولاً أكبر من ٠,٥٠٩٤ من المتر .

وعند افتراض أن يتبراند - ملك لومبارد فى القرن الثامن الميلادى - كان يريد أن يتخذوا من قدمه مقياسًا، فإن سكان ميلانو الإيطالية كانوا قد جددوا الخرافة التى أطلقها فى الأصل اليونانيون على أصل مقياس القدم الأوليمبية التى نسبوها إلى هرقل (راجع ما سبق)؛ وما زال هذا المقياس المزعوم أكثر غرابة من قدم هرقل نفسها؛ إلا أنها تكاد تقترب من ضعف مقياس القدم العادية .

(٢) المقطع الأربعون البيت الثالث عشر، راجع بوليجلوت .

الذراع العبرى المقدس كما وصفناه فى الفصول السابقة. وهكذا لم يعد هناك ما يثير الشك أو الريبة حول هذا الموضوع، ولا حول مقداره سواء بالنسبة للذراع المقدس أو بالذراع العام المستخدم عند اليهود. وحقيقة الأمر أن ازيشيل لم يذكر صراحة أن هذا الذراع العام كان مستخدمًا فى مدينة بابل، لكن إذا كان الأمر كذلك فيما يختص بهذا الموضوع كما سبق لنا و سلمنا به حيث كان يسجل ويرصد معطياته تلك عند الكلدانيين، فلا يتولد عن ذلك أية صعوبة جديدة لأنه كان يرى استخدام مقياسين مقبولين فى مدينة بابل أحدهما هو الذراع الشعبى والعام، والآخر هو الذراع الأصلى.

ولقد سلم أغلب العلماء المحدثين حتى هذه النقطة ـ وإن كان بلا سبب ـ بالتطابق المطلق بين الذراع المصرى و الذراع العبرى؛ وقد يعزو السبب فى ذلك إلى أنهم لم يميزوا حقيقة بين الذراع العام و الذراع الآخر. فلا شك أن اليهود استخدموا الذراع الأول الذى كان ذائع الانتشار و الاستخدام فى مصر. فعندما عمد الكتاب المقدس والمحللون إلى الحديث عن ذراع عبرى و آخر مصرى متطابقين كان المقصود هو الذراع العام و ليس الذراع المقدس المسمى بذراع موسى وسليمان وازيشيل الذى يقدر بأكثر من شبر.

ويحدثنا هذا التحليل دون شك إلى بحث وتفنيد لمختلف الآراء التى قدمت حول مقاييس الذراع العبرية و المصرية و البابلية، ونعتقد أنه ما من نص سليم غير محرف إلا و يتم تفسيره بوضوح وفقًا لتطبيقات المقادير السابقة الذكر. ولعل ما يتبقى لنا الآن هو اكتشاف أصل الذراع العبرية؛ ولا يسعنا فى هذا الصدد إلا أن نفترض بعض التصورات المحتملة و الأصل هو التعرف من خلالها على مقداره الكلى و النسبى(١) ولنكتفى بالإشارة إلا أن الغلوة المكررة خمسمائة مرة فى الدرجة الأرضية تعادل بدقة أربعمائة مرة مقدار هذا الذراع وأنها

(١) المقياس المقدر بمائتى وستة وأربعين ـ خطأ نسبه علماء المقاييس والأوزان إلى مقياس الذراع العبرى ـ يتفق تماماً ومقدار الطول الذى حددته له .

بالتالى تعادل أيضًا نفس هذا المقدار بعد إضافة خمسة بالنسبة للذراع العام، فهل هذا المقياس خاص باليهود وحدهم، أم أنهم أخذوه من دولة ما؟ وكشف النقاب عن هذا الأمر يبدو لى من الصعوبة بمكان، بيد أنه بات مؤكدًا أن التى يرتبط بها هذا المقياس ارتباطًا وثيقًا ترتبط هى الأخرى بمنظومة المقاييس المصرية.

وتتجاوز الذراع البلدى الحالية مقياس الذراع العبرى نفسه بمقدار ١ : ٢٤ بقدر ما تتجاوز القدم اليونانية القدم الرومانية، وبقدر ما يتجاوز الذراع المصرى والبابلى واليونانى الذراع الرومانى.

وعلينا الإشارة فى هذا المقام إلى مقاييس الأذرع العبرية المعروفة بـ nεvtadωOs وεnτadωυs التى حيرت العلماء كثيرًا(١). وأرى أن الذراع العام المصرى المقدر بـ ٠,٤٦١٨ من المتر يعادل الذراع العبرى المسمى nευtadωOs ويتكون من خمس قبضات لأن الذراع القانونى كان يقدر بذراع عام واحد وخمس الذراع مما يعنى أن هذا الذراع الأخير يعادل خمسة أسداس الذراع الآخر أو خمس قبضات منه. ويبدو لى هذا التحليل مثيرًا للاهتمام؛ فهو يثبت بدقة مدى استخدام هذا الذراع العام أو المصرى عند اليهود؛ رغم كونه يعد مقياسًا غير شرعى!!

أما الذراع اليهودى المسمى بـ nευtadωOs فليس عليه، بل ولا يسعه أن يعادل سبع قبضات من الذراع القانونى التى قد تشكل هكذا طولاً غير تقليدى، إنما المقصود هنا سبعة أشبار عادية تجعل من هذا المقياس يتساوى و الذراع العام علاوة على سدس مقداره . أى ٠,٥٣٩ من المتر؛ إنه نفس المقياس الذى حفظ فى مقياس القاهرة، و الذى يبدو أنه كان معروفًا بالنسبة للعصور الغابرة كما سبق و أشرنا إلى ذلك. وهكذا يمكننا من خلال هذه الشواهد أو من غيرها أن نؤكد أن الشبر كان يتكون فى الغالب من أربعة أصابع من الذراع العام.

---

(١) إدوارد برنارد «الموازين والمقاييس» ص ٢١٥-٢١٧ .

وكذلك فإن العلاقة بين مقاييس الذراع العبرية و المصرية و البابلية واليونانية والرومانية يمكن أن تتأكد من خلال مناظرات جديدة؛ فقد ذكر بوليب أن الذراع الرومانى أكثر طولاً من الذراع اليونانى بمقدار ١: ٢٥، وهو ما يعادل ٠,٤٦١٨ من المتر تخصم منه نسبة ١: ٢٥ التى تقدر ب ٠,٠١٨٥ من المتر، فيكون الناتج النهائى هو ٠,٤٤٣٤ من المتر، وهو مقدار سبق تخصيصه إلى الذراع الرومانى.

ويقدر الذراع العام لازيشيل ـ وهو ما يعادل أيضًا الذراع العام البابلى ـ بـ ٠,٤٦١٨ من المتر تمامًا مثل الذراع العام اليونانى ومقياس هيرودوت وليس هذا الذراع إذًا هو الذراع الملكى لنفس العالم كما يعتقد فريريه دون أن يكون له أى سند فى ذلك.

فما من قول أو فعل يدفعنا إلى المقارنة بين الذراع الملكى و الذراع العام عند ازيشيل؛ فهو يتحدث عن مقياس صغير بينما يتحدث هيرودوت عن مقياس أكبر منه نسبيًا (١).

وحيث إن الذراع الرومانى يقل بمقدار ٢٥ جزء عن الذراع اليونانى العام الذى يعادل خمس أسداس الذراع العبرية المقدس؛ فنستنتج من ذلك أن خمسة أذرع رومانية يجب أن تعادل أربعة أذرع عبرية أو حسابيًا كما يلى ٢٤ ÷ ٢٥ × ٥÷٦ = ٤÷٥

(١) عندما أخبرنا هيرودوت أن الذراع البابلى كان يتجاوز الذراع العام بمقدار ثلاثة أصابع لم يقل لنا بوضوح انه يعادل خمسة أسباع كما سبق لفريريه و أعلن ذلك، وعندما أخبرنا بوليب أن الذراع اليونانى على عهده كان أكبر من الذراع القديم بمقدار السبع؛ فلا نستنتج من ذلك أن الذراع الكبير كان بمثابة الذراع العام لهيرودوت، أو أن الذراع المستخدم فى زمن بوليب كان يعادل الذراع البابلى. وأخيرًا فإن بوليب عندما أدرك أن الذراع اليونانى يمثل ٢٥: ٢٤ من مقدار الذراع الرومانى لم يقل لنا مطلقًا أن هذا المقدار إنما يعبر عن مقدار الذراع اليونانى الجديد، ورغم هذه المزاعم، فإن فريريه وصل إلى نتيجة شبه مؤكدة معلناً أن الذراع الرومانى يقدر بأربعة أخماس الذراع العبرى . وتفرده بهذه النتيجة إنما يعزو إلى مطابقته للذراعين العبرى و المصرى، ومن جهة أخرى فهو يتناقض مع نفسه عندما ادعى فى موضع ما أن الذراع اليونانى لبوليب أكبر بمقدار السبع من الذراع القديم ، وادعى أيضاً فى موضع آخر أنه أكبر بمقدار الثمن فقط.

ولقدد قدر فريريه الذراع البابلى بـ١٧ درجة و ثانية واحدة، و يقترب هذا الرقم كثيرًا من الحقيقة. راجع فى هذا الصدد مذكرات أكاديمية النصوص ، المجلد الرابع و العشرين .

وهو ما أشار إليه العلماء اليهود تحديدًا؛ وتعيدنا هذه النتيجة إلى نفس النقطة التى انطلقنا منها.

وخلاصة القول: إن الذراعين العبرى و البابلى يتجاوزان الذراع العام المصرى و اليونانى؛ غير أن البابليين و اليهود استخدموا أيضًا الذراع العام ذاته الذى قارنه هيرودوت بالذراع الملكى المستخدم عند الأشوريين مثلما قارنه ازيشيل بالذراع الشرعى أو المقدس المستخدم عند اليهود.

ذراع بوليب

سأشير هنا إلى مقياس تناوله بوليب وطبقًا لبوله يعادل الذراع اليونانى الجديد ذراعًا قديمًا وسبع الذراع. ويمكن أن نتساءل ما إذا كانت الزيادة بمقدار السبع فى الذراع القديم أم الجديد؟ وفى حالة القبول بأن المقدار الطبيعى هو زيادة فى الذراع الجديد بمقدار السبع فذلك يعادل الذراع اليونانى القديم وسدس، وبما أن الذراع اليونانى القديم وهو ذراع هيرودوت يعادل ٠،٤٦١٨ متر وبإضافة سدس يكون الحاصل ٠،٥٣٩ متر أى ذراع وسبع قبضات طبيعية؛ فإن ذلك يعادل مقياس القاهرة. وطبقًا لبعض البيانات يمكننا الاعتقاد بأنها كانت تستخدم فى الماضى أثناء الاحتلال الرومانى؛ ذلك فإن الذراع اليونانية الجديدة هى نفسها الذراع العبرية؛ ويفسر هذا الافتراض أن الذراع زادت بمقدار شبر أو أربعة أصابعًا. وفى النهاية، يوضح هذا التفسير أن التقسيم بطريقة ٢٨ إصبعًا تسبق - فى رأينا - التقسيم بطريقة ٢٤ إصبعًا.

مقياس خاص للذراع مستنبط من النظام المترى

بخصوص الذراع الملكية البابلية [١] ذكرت أن زيادتها بمقدار ثلاثة أصابع عن ذراع هيرودوت يفسر بدقة المقياس الذى يزيد بنسبة تسع عن الذراع العام

---

(١) انظر ما سبق.

أو ٠،٥١٢١ متر. ويوجد هذا المقياس بدقة أيضًا فى قدم بيمونت التى تسمى البيراند. وليس من الضرورى البحث فى كيفية وجوده فى إيطاليا أو إذا كان من وحى العقل أو انتقل من الشرق، فلنأخذ فى الاعتبار علاقته بالنظام المترى المصرى التى تثير الدهشة..! فإذا كانت الذراع العامة تساوى ٦٢/٣ مرات ديكابود و٦٦٢/٣ مرة للبليثرونة فإنها تساوى ٦ مرات تقريبًا الديكابود و٦٠ مرات البليثرونة المصرية. أما عن الغلوة المصرية فكانت تساوى ٣٦٠ وحدة من تلك المقاييس ويعادل الميل ٣٦٠٠؛ وبذلك تساوى الدرجة المصرية ٦٠ ميل ويعادل الميل ٦٠ بليثرونة وتعادل البليثرونة ٦٠ وحدة من هذه المقاييس. وتحتوى آثار مصرية كثيرة على أرقام صحيحة وليست مستغربة نظرًا لعلاقة ١٠ : ٩ والذراع العامة تنتج كل أعداد الذراع الشائعة التى تقبل القسمة على ١٠ أعداد أخرى صحيحة من الذراع الأولى.

وبذلك تعادل قاعدة الهرم المقدرة بـ ٥٠٠ ذراع ٤٥٠ ذراعًا من المقاييس الأخرى ويحتوى الخط العامد على ٣٦٠ ذراعًا. ويمكن أن أذكر هنا من خلال أثر اوسيمانديياس وأبنية أخرى أبعادًا تحتوى على ٣٦ ، ٢٧، ١٨، ٩٠ من هذه الأذرع. وفى الكرنك يبلغ عرض الفناء الأول والقاعة الكبيرة ١٠٠ ذراع ويبلغ طولها ٢٠٠ ذراع بالتقريب، ونضيف إنه يعادل ضعف قدم هيرون المجازية التى تعادل ٠،٢٥٧ مترا(١).

ويمكن ملاحظة العلاقة بين ٩: ١٠ بالمقياسين وهى نفس علاقة الدرجة بالتقسيم المئوى والتقسيم الستونى؛ إلا أن التقسيم المئوى لم يكن معروفا فى العصور القديمة لأن غلوة هيرودوت المكونة من ٩٩٢/٤ مترًا كانت تعادل ١/٩ ١١١١ درجة عادية وكانت توجد ١٠٠٠ مرة فى الجزء المئوى من خط التصنيف قياسًا على المقياس المصرى للدرجة ولا يمكن نسب ذلك إلى الصدفة، ويمكن ملاحظة أيضًا أن الذراع العامة تعادل ٢١٦ غلوة مئوية أو غلوة هيرودوت وتعادل

---

(١) انظر القسم الأول ، المبحث الثانى .

٢١٦٠٠٠ درجة مئوية. وليس لمقياس الذراع الذى نتحدث عنه هنا علاقة بسيطة بغلوة هيرودوت فهو يسجل ٥/٢ ١٩٤غلوة بينما تساوى ٦٠ (١) درجة ستينية بالرغم من هذا التقريب الفريد فانه غير مسموح اعتبار هذا المقياس كذراع مستخدم من مصر فلم يتحدث هيرودوت إلا عن الذراع المتضمنة ٤٠٠ مرة فى الغلوة وتساوى قدما ونصف لكن المقياس محل الحديث يعادل قدمًا وثلثى القدم.

أما عن الباقى فإن تناسق النظام المترى نفسه يفسر كل هذه العلاقات وتتحدر عنها مقاييس أخرى كثيرة.

وختامًا، إذا كان هذا المقياس قد استخدم بالفعل فى بابل فإنه سيكون مستعارًا عن النظام العام المتبع فى مصر. ويجب أن نذكر أن بلاد الكلدنيين كانت مستعمرة مصرية(٢) طبقًا لديودور.

القدم

سوف نتناول بالتفصيل كل ما سبق وذكرناه سلفا عن وحدة قياس القدم لكن لابد أن أذكر فقرة هامة تظهر صعوبات كثيرة؛ فهى الفقرة التى عرف فيها هيجين القدم البطلمية من خلال هذه الكلمات «١٢ بوصة ونصف البوصة ٢٤/٢٥ من القدم اليونانية» ذلك ما نعرفه عن حجم القدم اليونانية لهيرون السكندرى الذى تحدث عن القدم الملكية والقدم السكندرية فهل رأى مقياسًا آخر غير القدم البطلمية؟ لا بالتأكيد؛ فلقد استخدم الملوك البطالمة هذه القدم فى سيران وأخذت هذه القدم اسمها عن بطليموس أبيون ملك سيران، فيجب القول: إن هوية القدم اليونانية والبطلمية ليست محل شك ولقد تعرف عليهم دانفيل بنفسه. والنتيجة الهامة المستنبطة من قدم فيليتران أو قدم هيرون الملكية والتى تعرفنا عليها من مصدر آخر هى القدم المصرية واليونانية، وبصدد القدم

---

(١) تاريخ المكتبة ، الكتاب الأول ، ص ٦٩ .

(٢) مجموعة جوسيان ، ص ٢١٠ .

(٣) دراسة عن مقاييس المسافات ، ص ١٩ .

المجازية لنفس المؤرخ فإنها تعادل اليونانية بنسبة ٥ : ٦ وتعادل القدم الرومانية بنسبة ١٢٥ : ١٤٤ .

أما عن القدم العبرية التى يطلق عليها سيرام فهى تعادل ٢/٣ من الذراع العبرى - طبقًا للمؤرخين؛ وليس هناك غموض فى هذا الصدد فيما يخص قدم بلينى التى قدرنا قيمتها بدقة طبقًا لمقاييس الأهرامات و المسلات فلوحظ أنها تعادل نصف الذراع العبرية.

الديشاس

لقد أطلق عليها بعض المؤرخين ليشاس، وقدر قيمتها هيرون بولوكس بعشرة أصابع لكن الجدولين المأخوذين عن هيرون أفادا بأن قيمة هذا القياس تعادل ثمانية أصابع. وفى هذا الصدد ذكر ادوارد بيرنارد هذا القياس باسم فتر ويعادل - طبقًا للعرب - أقل من سبيتام بإصباعين - أى عشرة أصابع ؛ لكن يعتبر الفتر مقياسًا مختلفًا يتوافق مع أورثودورون كما ذكرت فى الفصل السابع (١). ويمكن أن نتمسك بقيمة الثمانية أصابع فهى البعد الطبيعى بين الإبهام والسبابة عندما يكون الكف فى وضع مفتوح، ويكشف لنا الجدول الثانى المأخوذ عن هيرون عن القيمة المطلقة للديشاس فهو يصنفه من بين المقاييس القديمة ويقدره بقصبيتين حيث تعادل الذراع الخشبية ستة من هذه القصبات إلا أن هذا الذراع يعادل الذراع المصرى - أى ٤٦١٨ر٠مترًا ويعادل الديشاس ٠،١٥٥٩ مترا. وتعتبر نفس القيمة التى أقرها هيرون فى مقاييس عهده حيث كان السبيتام يعادل ديشاس ونصف شبرين وأربع نتوءات وثمانية أصابع. ويعادل السبيتام محل الحديث نصف ذراع ليثيكى التى تعادل ذراعًا خشبية وبالتالى تعادل ٠،٤٦١٨ مترا؛ ونستنبط من ذلك قيمة الديشاس التى تعادل ١٥٥٩،. مترًا.

---

(١) ص ١٦٦ .

القسم الثالث

بحث خاص عن قيمة مقياسين يطلق عليهما الشون والباراسنج

خلط المؤرخون بين اسمى الشون والباراسنج مما أدى إلى الخلط بين المقاييس نفسها(١). فكان يطلق على الشون باراسنج مصرى فيتحدث كل من ماران دو تير وبطليموس وهيرون السكندرى عن هذين المقياسين كما لو كانا مقياسًا واحدًا. وجاء الخلط أيضًا عندما استخدم المصريون هذين المقياسين؛ ويقر بذلك هيرودوت (٢). ويقول بلينى: إن الفرس كانوا يمتلكون مقاييس مختلفة من الشون والباراسنج(٣).

فقد ألقت دراسة ومناقشات دانفيل على الشون و الباراسنج بعض الأضواء على قيمة الشون المصرى، واهتم غيره من المؤرخين بهذه الأبحاث لكن لم توضح دراساتهم ما يخص هذين المقياسين ومازالت النقاط الصعبة دون توضيح، ولا يوجد إلا مبدأ واحد يمكن أن يذلل هذه الصعوبات وبصيغة أخرى تعتبر كل الحلول خاصة.

وكل ما ذكرته فى الفصل الثانى والسادس عن مقاييس الشون المختلفة يتأكد بالكامل فى هذا المبحث. ومن العبث ذكر المسميات التى أطلقتها الشعوب المختلفة والمؤرخون على الباراسنج والشون، ويمكن الاطلاع على مؤلف ادوارد برنارد وعلى بحث دانفيل الصغير. وأعرض هنا القيمة المطلقة لهذين النوعين من المقاييس وسأقدم البرهان بعد ذلك.

١- يعادل شون هيرودوت ستين غلوة، ١/٩ ١١١١ درجة طبقًا لمقياس الدرجة المصرية التى تساوى ١١٠٨٣ مترًا تقريبًا وقيمتها بالتحديد ٣/٤ ٣٠٧٠ أو ٥٩٨٥ مترًا .

---

(١) دراسة عن مقاييس الأطوال، ص ٩٣ وما بعدها .

(٢) هيرودوت التاريخ ، الكتاب الثانى، المقطع ٦ .

(٣) إدوارد برنارد ، ص ٢٤٤ وما يليها، وانظر كذلك أوستات وسيداس وبطليموس وماران دو تير ومارسيان دوهيراكلى.

٢-الشون الكبير يتكون من ٦٠ غلوة ذات ٦٠٠ درجة تعادل ٢/١ ٥٦٨٦ قامة... أو ٣٠ و ١١٠٨٣.

٣ - الشون الصغير نصف الشون الكبير ويتكون من ٣٠ غلوة ذات ٦٠٠ درجة وتساوى قيمته ٢٨٤٣ قامة أو...... ٥٥٤١ر٦٥ مترًا (١).

ويعادل الشون الأول (شون هيرودوت) فرسخ و٢٠/ ٧ من الفرسخ ذات الخمسة والعشرين درجة ويعادل أيضا فرسخا و ٨ من الفرسخ ذى العشرين درجة الذى استخدمه هيرودوت دائمًا فى وصف مصر العليا والسفلى(٢) لكن طبقا لأرتيميدور، يبدو أن هذا المقياس كان خاصًا بجنوب الصعيد(٣)، ومن طيبة أحضرت أيضا نظام الغلوة الصغيرة التى يتكون منها الشون(٤). ويفسر النوع الثانى الشون الكبير. وطبقا لأرتيميدور كان يستخدم من منف حتى طيبة أى فى مصر الوسطى لذلك فهو مكون من غلوة تقسم إلى ستمائة درجة. واستخدم ديودور هذا المقياس، واستخدمه استرابون (٥) لكى يحدد المسافة بين منف والدلتا؛ وقدر بفرسخين من عشرين درجة أو فرسخين ونصف الفرسخ من خمسة وعشرين درجة. ولقد أخذت عن مصر الوسطى تكوين ونظام الغلوة المقسمة إلى ٦٠٠ درجة.

---

(١) يستخدم هنا أجزاء المتر بدون الادعاء معرفة المقاييس بدقة لأنها تنحدر فقط من الجدول العام.

(٢) استخدمها ارتيميدور ديفيز أيضًا وأعطى أبعاد الدلتا . انظر الفصل الثانى جدول مقاييس مصر. (استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٣) . ويعادل هذا الشون ٢ دقائق $\frac{٢٤}{١٠٠}$ من الدرجة العادية أو ٦ دقائق من التقسيم العشارى وذلك جدير بالملاحظة .

(٣) (استرابون، الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٣ و ٥٥٩).

(٤) يتكون شون هيرودوت من غلوة مقسمة إلى$\frac{١}{٤}$٩٩ متر تساوى أيضًا ١٠ ثوانى عشارية . وذكر أنه وجد فى العصور القديمة تقسيمات عشارية لمحيط الكرة الأرضية.

(٥) استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٥، ويعادل نفس الشون المكون من ١٢٠ غلوة طبقا لارتيميدور (انظر ما سبق).

ووجد هذا النوع بدقة فى أبعاد هرم منف الأكبر[١]. ويبدو أن الشون الثالث المكون من ٣٠ غلوة مقسمة إلى ٦٠٠ درجة ينتمى إلى المنطقة التى تقع جنوب الدلتا فى مصر العليا وتساوى $\frac{٥}{٤}$ فرسخ مقسم إلى خمسة وعشرين درجة أو فرسخ مقسم إلى عشرين درجة. وينحدر فى الأصل وبدون شك من الفرسخ البحرى. واستخدم بلينى فى وصف بحيرة مريوط وكان الشون المكون من ٣٠ غلوة الأكثر استخداما فى الجغرافيا واستخدمه استرابون فى كتابه بصدد دول أخرى غير مصر؛ وكذلك استخدم مارسيان دو هيراكلى وأطلق عليه هيرون الشون أو الباراسنج المصرى، ولا يوجد سوى نوعٍ واحد فقط من الباراسانج ونلاحظ فيما يلى السبب فى أن العديد من المؤرخين قد أطلق هذا الاسم على النوع الثانى من الشون. وطبقًا لهيرودوت وزينوفان وهيزيشيوس وسيداس ومؤرخين يهود و س. ابيفان وآخرين فإنه يتكون من ٣٠ غلوة؛ وتنقسم هذه الغلوة الى ستمائة درجة بالدرجة المصرية. وتقدر قيمة الباراسنج من دقيقتين و $\frac{٤}{١٠}$ من الدقيقة الأرضية - أى ٢٥ درجة وربما يكون هو أصل الفرسخ.

وبما أن اسمه من أصل فارسى فهو ليس شيئًا آخر سوى الكلمة التى تعنى مقياس فارسى[٢] وكل الأسباب تجعلنا نعتقد أنه تم تقنين هذا المقياس فى بلاد فارس؛ لكن لا يجب أن نستخلص من ذلك أنه تم تكوين هذا المقياس فى هذا البلد أو فى بلد آخر بغرض قياس الأرض. واستطعنا تحديده بالغلوة لأنه يتكون من ٢٤ غلوة مصرية مقسمة إلى ستمائة درجة، وبخصوص الغلوة المقسمة إلى ستمائة وخمسين درجة والتى تحتوى على ٣٠ باراسنج فقد عرفنا أنها كانت تستخدم فى بلاد فارس وبابل. ويمكن أن نلاحظ أن العلاقة بين الشون الكبير الذى كان يستخدمه هيردوت وبين الغلوة المصرية الصغيرة بنسبة ٥٠ : ٢٧

---

(١) انظر الفصل الثالث .

(٢) استرابون، الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٣.

(٣) تتكون هذه الكلمة من كلمة فرس و كلمة سنك - أى المقياس الفارسى، ويكتبها العرب فرسخ، وتعنى كلمة سنك حجر الذى يستخدم لقياس الطرق.

وسأضطر لذكر نتائج جدول المسافات التى ذكرها القدامى، وتلك هى النتائج التى أعطيتها فى الفصل الثانى كأساس للبحث، وأتمنى ألا يعتبرها القارئ تكرارًا غير نافع.

إثبات قيمة الشون

١- من خلال المسافات الجغرافية

شون هيرودوت

تبلغ مساحة سواحل مصر طبقًا لهذا المؤرخ (١) ستين شون - أى ٣٦٠٠٠٠ متر، وقد مد خط القياسى من طامية إلى بولبيت؛ ونتيجة لذلك وجد أن قيمة الشون بالعدد الصحيح ٦٠٠٠ متر.

وتبلغ المسافة بين سبيكولا بيرزى إلى بيلوز ٤٠ شون إلا أن المسافة من أطلال بيلوز حتى الفرع الكانوبى تبلغ ٢٤٠٠٠٠ متر فتكون نفس النتائج ٦٠٠٠ متر.

وقد ورد عن أرتيميدور ديفيز فى كتاب استرابون (٢) أن المسافة بين رأس الدلتا حتى الأسكندرية تبلغ ٢٨شون ومن نفس النقطة حتى بيلوز تقدر ببظ ٢٥ شون وبالرغم من تقدير استرابون الذى يقدرها بـ ٣٠ غلوة فقط لكل شون إلا أننى برهنت (٣) على أن شون هيرودوت يعادل ٦٠ غلوة صغيرة. ويعادل الشون من هذا النوع والذى نجده على الخريطة الحالية(٤) من ٢٥،٨ الى ٢٨،٨ غلوة ويعادل شون شمال مصر ٣٠ غلوة، وكما لاحظنا فان استرابون(٥) قد رفع هذه المقاييس من الدلتا .

---

(١) هيرودوت ، التاريخ ، الكتاب الثانى ، المقطع ٦ .
(٢) دراسة عن الجغرافيا المقارنة .
(٣) الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٣ .
(٤) الفصل الثانى ، جدول مقاييس المسافات فى مصر .
(٥) الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٥ .

الشون الكبير: قدر استرابون المسافة بين منف ورأس الدلتا بـ ٣ شون فقط؛ وتقدر هذه المسافة الواقعة بين ميت رهينة وقناة أبى منجى بحوالى ٣٣٣٠٠ متر. وتصبح النتيجة أن الشون الكبير يعادل ١١١٠٠ متر.

الشون الصغير أو الباراسنج المصرى: قدر ديودور المسافة بين منف وبحيرة موريس (١) بعشرة شون، كما تبلغ المسافة بين أطلال منف وطاميه ٥٣٢٠٠ متر. أى ٥٥٤٠٠٠٠ شون صغير. وطبقًا لاسترابون فإن المسافة بين الأسكندرية وسكيديا تعادل أربعة شون؛ وتبلغ المسافة الحالية ٢٢٢٠٠ متر(٢). أى أن قيمة الشون تساوى تقريبًا ٥٥٥٠٠٠٠ متر.

وطبقًا لمسار أنطونيانوس تبلغ المسافة بين بيلوز ومعبد چوبيتر كاسيوس عشرة، والمسافة من طينة إلى أطلال كاسيوس تساوى بالتقريب ٥٥٤٠٠ متر (٣) فيكون الناتج ٥٥٤٠.

٢- من خلال كتابات المؤرخين القدامى

شون هيرودوت

يقول استرابون أن هذا المقياس كان يتم حسابه طبقًا للأماكن ويبلغ ٤٠ غلوة لكل شون؛ ويقصد بالغلوة هنا المقسمة إلى ستمائة وخمسين درجة.

فى الواقع، إن أربعين ونصف من تلك الغلوة تعادل قيمة شون هيرودوت المقسمة إلى ٦٠٠ متر (٤).

وسنلاحظ فى الفصل العاشر ـ المبحث الثالث أن استرابون استخدم الغلوة الأسياوية.

---

(١) انظر الفصل الثانى ، جدول مقاييس المسافات فى مصر.

(٢) انظر دراسات عن الجغرافية المقارنة .

(٣) نفسه .

(٤) انظر نص استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٣ .

وطبقا لبلينى [١] : إن اراتوستين يقدر كل شون بأربعين غلوة.

ويقول بلينى أيضًا إن البعض كان يقدر الشون باثنين وثلاثين [٢] غلوة. ويقصد بالغلوة هنا المقسمة إلى ستمائة درجة ؛ ويحتوى هذا الشون - فى الواقع - على ٣٢,٤ غلوة.

أما عن الشون الكبير فقد ورد عن أرتيميدور فى كتاب استرابون [٣] أنه بقياس المسافة بين شمال منف وطيبة وجد أن الشون يعادل ١٢٠ غلوة؛ وهو رقم مبالغ فيه ويمكن قبوله إذا كان المقصود الغلوة الصغيرة.

وفى الواقع، يعادل الشون ١/٩ ١١١ غلوة مصرية صغيرة، وربما يقصد بالرقم ١٢٠ رقمًا صحيحًا؛ فقد كانت وحدة الشون تساوى ضعف وحدة هيرودوت المستخدمة بين طيبة وأسوان والمقسمة إلى ستين غلوة.

وبينما وحدة الشون الكبير تستخدم بين منف وطيبة وتقدر بضعف الشون الصغير تقريبًا فربما يكون ذلك سببًا فى وجود الناتج ١٢٠ وبذلك تعادل ١٢٠ شون مقسم إلى ١١٠٨٣ مترًا.

الشون الصغير

عندما تحدث بلينى [٤] عن بحيرة مريوط أخبرنا أن الشون يعادل ٣٠ غلوة وتساوى كل غلوة ثمانية أميال ويقصد بذلك الغلوة المقسمة إلى ستمائة درجة فيكون الناتج ٢/٣ ٥٤٤ مترًا لكل شون.

ويقول هيرون: إن الشون أو الباراسنج يساوى ثلاثين غلوة. ولاحظنا أنه يتحدث عن الغلوة المصرية أو الأوليمبية التى تعادل غلوة بلينى ٢/٣ ٥٥٤١ مترًا.

---

(١) بلينى ، التاريخ الطبيعى ، الكتاب ١٢ ، المقطع ١٤ .

(٢) نفسه .

(٣) استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب ١٧ ، ص ٥٥٣ .

(٤) بلينى ، التاريخ الطبيعى ، الكتاب الخامس ، المقطع ١٠ .

ويعادل ميل هيرون ٤, ١٣٨٥ مترًا ويكون أربعة أضعافه٣/٢ ٥٥٤١.

ويحول بلينى الأربعين غلوة المكونة للشون إلى خمسة أميال، وطبقًا لاراتوستين فإن كل أنواع الغلوة تساوى ثمانية أميال، ومن الملاحظ أن الشون المكون من ٢/٣ ٥٥٤١ مترًا يعادل ٥ أميال عبرية وتعادل كما ذكرت ٣/١ ١١٠٨ مترًا.

وطبقًا لما ذكره بلينى سلفًا فان ٤٠ شون تعادل ١٥٠ ميل؛ فكل شون يساوى ٤/٣ ٣ ميل رومانى. أى أن حاصل ضرب ٤/٣ ٣ × ١٤٧٧ تساوى ٣/٢ ٥٥٤١ مترًا.

ويعرض جدول المسافات الجغرافية فى الفصل الثانى براهين أخرى لقيمة أنواع الشون المختلفة ولن أعيد ذكرها تجنبًا للتكرار.

براهين تدل على قيمة الباراسنج الفعلى

يخبرنا هيرودوت(١) أن الشون كان يعادل ٦٠ غلوة والباراسنج يعادل ٣٠ غلوة وأقصد بالغلوة تلك الغلوة المقسمة إلى ٦٠٠ درجة ونتيجة لذلك فإن الشون الكبير يعادل ضعف الباراسنج؛ لكن عندما شرع فى وصف الطريق الملكى من ساردس إلى سوز (٢) فى عهد الملكية عبر ليدى وفريجى؛ وكابادوس وأرمينيا ؛ تحدث بالضرورة عن الباراسنج الفارسى وقارنه بثلاثين غلوة إلا أنه مدون على الخريطة بحوالى ٤٥٠ فرسخ مقسم إلى ٢٥ درجة وهى المسافة بين ساردس حتى سوز (٣). وطبقًا لحساب هيرودوت تعادل ٤٥٠ باراسنج ١٣٥٠٠ غلوة

---

(١) هيرودوت ، التاريخ ، الكتاب الثانى ، المقطع ٦ .

(٢) نفسه الكتاب الخامس ، المقطع ٥٣ .

(٣) تبلغ المسافة من ساردس إلى أربيل ٦ درجات طبقًا لخريطة دانفيل القديمة ومن ساردس إلى سوز ١٢ درجة أو ٤٥٠ فرسخ. وإذا شرعنا فى حساب المسافة بالخطوط المستقيمة فسوف نتعرض لأخطاء. ويمكن أن أضيف أن كثيرًا من المسافات قد استخدمها المؤرخون كمقياس للأرض إلا أنها مقاييس فلكية تم تحويلها إلى وحدات الغلوة والشون أو البارسنج؛ وقد أكد ذلك العالم جوسلان .

مقسمة إلى ٦٥٠ درجة؛ ونستخلص من ذلك أن القيمة الطولية للباراسنج تعادل ٤٤٣٣ مترًا تقريبًا أو فرسخًا عامًا. ويقدر المؤرخ زينوفون المسافة بين طرسوس حتى طينة بخمسة وعشرين باراسنج. وطبقًا للخريطة القديمة تقدر المسافة بين طرسوس حتى دانا أو طينة بخمسة وعشرين فرسخًا تقريبا؛ وقد سبق تحديد هذه المسافة فى مسار هيروسوليميتانوم ومسار بوردو فى القدس وقدرت بخمسة وسبعين ميلاً ونتج عن ذلك أن الباراسنج يوازى ثلاثة أميال رومانية. وقد أستنتج دانفيل والقائد رونل فى المؤلف المعنون بنظام الجغرافية عند هيرودوت هذه العلاقة بين الميل والباراسنج. وحاصل ضرب ١٤٧٧,٧٨ متر × ٣ يساوى ٤٤٣٣ متر أو فرسخًا مقسمًا إلى خمسة وعشرين درجة.

وحدد مؤرخون حاخامات يهود والمؤرخ بنيامين دوتودل وآخرون قيمة الباراسنج بأربعة أميال. ويعادل الميل العبرى٣/ ١١٠٨١ مترًا؛ ويعادل أربع أضعاف هذا العدد ٤٤٣٣ مترًا، كما حددوا قيمة الباراسنج بثلاثين غلوة. وتنقسم الغلوة العبرية (التلمودية) الى ٧٠٠ درجة أو ١٤٧,٧٨ مترًا؛ وحاصل ضرب ١٤٧,٧٨ × ٣٠ يساوى ٤٤٣٣ متر.

وحدد نفس المؤرخون قيم الباراسنج بـ ٨٠٠٠ ذراع وقيمة الذراع العبرية ٠,٥٥٤٢ مترًا وحاصل ضرب ٨٠٠٠ × ٠,٥٥٤٢ = ٤٤٣٣ مترًا.

وحسب س. أبيفان[١] تبلغ قيمة الباراسنج أربعة أميال ؛ ويعادل الميل العبرى ٣/١ ١١٠٨ أمتار، وحاصل ضرب الميل العبرى × ٤ يكون الناتج ٤٤٣٣ مترًا.

وربما تكون تلك البراهين كافية لتحديد قيمة الباراسنج وليس من الضرورى التحدث أكثر من ذلك عن هذا المقياس؛ لكن سأضيف بعض البيانات عن المقاييس الأخرى[٢].

---

(١) الكتاب الأول ، ص ١٩ - ٢١ ، ١٧٣٥ .

(٢) أدوارد برنارد ، ص ٢٤٦ ، ٢٤٧ .

لاحظ دانفـيل بدقـة أن البـاراسنج يوازى ٣ أمـيـال؛ لكن الفـرق بين الميل الرومانى والمصـرى يدعـو للخلط؛ لذلك أطلق على الميل المصـرى البـاراسنج لأن ٢/٣ ٥٥٤١ مترًا تعادل ٣ أميال مقسمة إلى ستين درجة - أى ٣ أميال مصرية كبيرة. وسنبين هنا بطريقة عابرة برهانًا آخر على وجود هذا الميل القديم الذى يوازى الدقيقة الأرضية؛ ويعتبر هذا النوع من البـاراسنج محور الدراسة فى جغرافية تركيا ليكاليب - تشليبت (١) فالمسافة بين مدينة شيراز عاصمة إقليم فارس (ميناء تجارى قديم فى الخليج الفارسى) تساوى ٦٩ باراسنج. كما وجد على خريطة أسيا مكان يساوى ٣ ١/٥ درجة من الدائرة الكبرى عندما نتتبع الطريق الذى رسمه لار وجارون (٢)؛ فيكون ذلك هو البـاراسنج المتكون من ٣ أميال و١/٧٦ بالتقريب. كما حدد المؤرخون العرب قيم البـاراسنج المكون من ٣ أميال هاشمية(٣) حيث ينقسم هذا الميل إلى ٦٠ درجة. ويساوى الباراسنج العربى نظيره المصرى (١/٣ ٥٥٤١ متر).

ولاحظنا بوضوح استخدام البـاراسنج المكون من ٢٢١/٢ درجة(٤) وتساوى هذه القيمة ٥٠٠٠ متر تقريبًا وتعتبر هذه القيمة متوسط الباراسنج الفارسى المقسم إلى ٢٥ درجة والباراسنج المصرى المقسم إلى ٢٠ درجة.

وتفسر هذه الملاحظة وكل ما سبق ذكره اللبس بين الشون والبـاراسنج وبين الغلوات والأميال؛ فالباراسنج يقل بقدار الخمس عن قيمة الشون.

فكانت قيمة الباراسنج فى ظل حكم أباطرة القسطنطينية تعادل ٤ أميال وهى نفس قيمة الباراسنج المصرى المستخدم فى ظل الدولة القديمة (٥).

---

(١) دانفيل ، دراسة عن مقاييس المسافات ص ٩٨٠.

(٢) ٦٩ / ٥ ، ٣٠ = ٤٠٠ ، ٣.

(٣) انظر أدوارد برنارد ص ٢٢٧.

(٤) دانفيل ، دراسة عن مقاييس المسافات ص ٩٨٠ .

(٥) إدوارد برنارد ، ص ١٤٧ .

ويقول هيرون أيضا : إن الباراسنج يعادل ٤ أميال كما دونتها فى المقالة الخاصة بدراسة الشون الذى لم يترك أدنى شك حول قيمته. وأضاف أن هذه الأميال تساوى ٧ غلوات ونصف الغلوة.

وذكر أيضا ايزيدور دو شاركس أن الشون يساوى ٤ أميال(١) وربما يقصد بذلك الشونون الصغير والمليون.

وأخطأ ادوارد برنارد (٢) عندما عادل هذا المقياس بثلاثين غلوة يونانية أو ٣ ٣/٤ ميل رومانى وأطلق عليه Parasange coounior breviorque parsarum.

ويتوافق هذا التعريف مع قيمة الباراسنج الفارسى التى تعادل ٤٤٣٣ متر ولا يتناسب مع الباراسنج المصرى وقد حدث هذا الخطأ بسبب اللبس بين نوعى الغلوة.

ملاحظات عامة

لم يعتقد دانفيل أن الاختلاف فى قيمة الشون ترجع إلى الاختلاف فى قيمة الغلوات لأنه من المستحيل التوصل لقيمة موحدة لمقياس يتكون من ٣٠، ٣٢، ٤٠، ٦٠، ١٢٠ غلوة وكذلك التوصل لكل أنواع الغلوات المراد معرفتها. وفى الواقع تساوى ١٢٠ غلوة من الحجم الصغير١٢٠٠٠ متر تقريبًا وتساوى ٣٠ غلوة من الحجم الكبير ٦٦٥٠ مترًا؛ ويقصد من ذلك إثبات أن قيمة الغلوات المكونة للشون متغيرة؛ ففى حالة قياس الشون بالغلوة الصغيرة يكون الناتج ١٢٠٠٠ متر وهو رقم كبير جدا أو ٣٠٠٠ متر وهو رقم صغير جدا.

نوعان من الغلوة يستخدما ـ فقط ـ فى تكوين الشون

١- يعادل شون هيرودوت أو شون طيبة ١/٩ ١١١١ غلوة × ٦٠ .

٢- يعادل الشينون الكبير أو شون مصر الوسطى غلوة مقسمة إلى ستين درجة × ٦٠. ويساوى الشينون الصغير أو شينون شمال مصر نفس الغلوة × ٣٠ ويساوى

(١) إدوارد برنارد ، ص ٢٤٧.

(٢) انظر النظام الجغرافى لهيرودوت ، لندن ، ١٨٠٠ .

شون هيرودوت نفس الغلوة بعد تكرارها ٤/١٠ ٣٢ مرة؛ وقد استخدمت هذه الغلوات فى مصر وتكون وحدة قياس الشون.

وغالبًا ما كان يستخدم هيرودوت المقياس الأول أما المقياس الثانى فقد استخدم فى رفع قياس المسافات المصرية. فكذلك ينسب التقسيم الستينى للغلوة المكونة للشون إلى المصريين. وفيما يخص الشون المكون من ٤٠ غلوة فينسب إلى هيرودوت كما ذكرنا من قبل كما أعتقد أن الشون المكون من ١٢٠ غلوة ينسب إلى مصر الوسطى.

تكفى المقارانات السابقة لتبيين كيف نسب المؤرخون الأرقام ٣٠، ٣٢، ٤٠، ٦٠ أو حتى ١٢٠ غلوة إلى الشون وهى مقاييس خاطئة، كما نتفهم أيضًا أن الشون يساوى أربعة أميال أو ثلاثة أميال و ٣/٤ من الميل أو خمسة أميال [1]. فمن اليسير الآن مقارنة النتائج البسيطة بالرغم من اللبس الواضح فى تقدير الشون المقسم إلى غلوات أو إلى أميال، كما يمكن رصد عدم دقة الحساب من جانب علماء المقاييس المترية.

فقد سبق وأخطأ دانفيل أنبغ علماء الجغرافية فى تحديد علاقة الشون بالميل حيث حدد وحدة ثابتة وأهمل باقى القياسات. ويفسر ذلك قيمة الشون التى تتراوح بين ٣٠٢٤ و ٣٠٧٨ قدم - أى ٥٤ قامة أو ١٠٨ أمتار بالتقريب.

وحدد دانفيل القيمة الدقيقة والثابتة للشون وهى ٤ أميال رومانية لأنه يدعى أن هناك مكان يطلق عليه بنتاشنون يقع بين بيلوز وكاسيوس حيث تقدر المسافة بين كاسيوس وبنتاشنون بعشرين ميلاً. ويمكن اعتبار ذلك مقارنة بسيطة بين المقاييس المختلفة. وهذا لا يعنى أن المسافة بين نقطتى القياس [2] والتى تقدر

---

(١) يمكن افتراض مقياس مقداره ٣٢ غلوة مقسم إلى ٦٠٠ درجة أو أربعة أميال رومانية أو ٤٠ غلوة مقسمة إلى ٧٠٠ درجة تساوى ٥٩١١ مترا . كما يمكن ملاحظة أن شون هيرودوت يتكون من ٤٠ أو ٣٢ غلوة. انظر ما سبق.

(٢) دانفيل، دراسة عن مقاييس المسافات .

بخمسة شون أو بعشرين ميلاً تعتبر دقيقة لكن تقريبية. فالجدير بالذكر هنا أن شون هيرودوت يساوى أربعة أميال رومانية كما يساوى الشون الصغير ثلاثة أميال و ٣/٤ من الميل. ولم يذكر دانفيل فقرة بلينى حيث قدر قيمة الشون بخمسة أميال (١) أو ثلاثين غلوة.

فمن جانب آخر حدد دانفيل قيمة الميل الرومانى بسبعمائة وستة وخمسين قامة؛ ونتيجة لذلك يساوى الشون ٣٠٢٤ قامة كما يعادل الشون ستين غلوة مصرية صغيرة أو ٤٠٠ ميل وتساوى الغلوة ١٨, ٥١ قامة؛ بينما ذكر دانفيل أن الغلوة تساوى ٣, ٥١ قامة وأن الشون يساوى ٣٠٧٨ قامة واتعمل أيضًا هذا المقياس فى بعض الأماكن، كما استخدم أحيانًا الشون الذى يساوى ٣٠٦٠ قامة كمقياس متوسط بدون أن يبدى الأسباب التى تفسر ذلك؛ فنلاحظ بذلك التخبط الذى تعرض له مقياس الشون المصرى.

وحدث نفس الشىء لمقياس الباراسنج؛ فقد نسب لهذا المقياس العديد من القياسات بوحدة الغلوة ؛ فكل الافتراضات تدل على الباراسنج يساوى ٣٠ غلوة مقسمة إلى ٦٥٠ درجة أو ١٠ أميال رومانية. ويعتبر استخدام القياس بالغلوة قديم جدا فى الشرق وبرهن دانفيل على وجوده بطريقة مؤكدة فهو يساوى الروس - أى الغلوة العبرية.

فيساوى الباراسنج ٣٠ غلوة و٣٠ ميل؛ ولهذا السبب سمى الشون الذى يساوى ٣٠ غلوة على الباراسنج كما لوحظ من قبل (٢). وتبرهن هذه العلاقة المزدوجة أن الغلوة التى تكون الباراسنج الفارسى تعادل ١٠ أميال رومانية؛ وثبت هذا القياس من خلال دراسة الميل اليونانى عند زينوفون ومقارنة الباراسنج بأربعة أميال عبرية لأن ٤ أميال عبرية = ٣ أميال رومانية (٣).

---

(١) انظر المرجع السابق ص ٢٨٧ ، الهامش ٤ .

(٢) انظر المرجع السابق ص ٢٩٠ .

(٣) نفسه ص ٢٨٧ .

تطبيقات وإيضاحات

إذا أخذنا فى الاعتبار ما ذكرناه سلفًا بصدد مقارنة الشون بالباراسنج فمن المستحيل تخيل المسافة التى حددها الإدريسى بين منف والدلتا. وفى الواقع يقول الإدريسى (١) : إن هذه المسافة تساوى ٣ باراسنج؛ إلا أن المسافة بين منف وبطن البقرة (نقطة قياس تقع فى جنوب الدلتا حاليا) تساوى ١٠ وحدات قياس عادية؛ فلم يكن هذا الخطأ ظاهرا.

وسبع الباراسنج ونصف الباراسنج تساوى ٣ شون كبير مكون من ١١٠٨٣ مترًا؛ لكن الإدريسى خلط بين الباراسنج والشون. ومن المفيد ذكر مقالة استرابون فى هذا الصدد حيث حدد المسافة بين منف والدلتا (٢) بثلاثة شون.

ويبدو أن قيمة الباراسنج قد زادت منذ عصور القدماء؛ فقد ذكر دانفيل وجود بعض مقاييس الباراسنج المكون من ٣ أميال حيث ينقسم كل ميل إلى خمسين درجة؛ وربما يكون ذلك سببًا فى إطلاق اسم الباراسنج على هذا المقياس، فهو لم يذكر أنه يعادل ٣٠ غلوة لأن الغلوة استخدمت بعد ذلك؛ أقصد بذلك الغلوة المقسمة إلى ٥٠٠ درجة والتى كان يستخدمها دائمًا كل من بطليموس وماران دو تير.

وفى الواقع، يساوى خارج قسمة الثلاث درجات المقسومة على خمسين ٦٦٥٠ مترًا، وبذلك تعادل تلك الغلوة ٢٢١,٦٧ مترًا أو خمسمائة درجة. فيستنتج من ذلك أن الباراسنج يساوى ٣٠ غلوة(٣). وطبقا لأولياريوس يساوى الباراسنج ٥ ورست،، وطبقا لدانفيل فان الباراسنج يعادل ميلاً يونانيًا حديثًا؛ وهو نفس المقياس السابق لأن نسبة ٥ : ٨٦ هى نفسها نسبة ٣ : ٥٠. وأخيرا، ذكر شرف الدين نقلا عن دانفيل الذى حدد المسافة بين سمرقند وأوترار بستة وسبعين

---

(١) الإدريسى ، الجغرافيا ، ١٦١٩ .

(٢) انظر ما سبق .

(٣) دراسة عن مقاييس المسافات ص ٩٥ .

باراسنج؛ وتعادل هذه المسافة قطر دائرة كبيرة مكونة من أربع درجات ونصف الدرجة وهى نفس المسافة الموجودة على الخريطة؛ ونتيجة لذلك يساوى البارسنج : ٤٥/٧٦ درجة أو ٣/٥٠,٦٦٧ أى ٣/٥ درجة بالتقريب.

ويمكن أن تكون هذه القيمة دقيقة فى حالة إضافة قليلة إلى ٤,٥ درجة لأن سمرقند وأوترار لا يقعا على نفس خط العرض (١). ونستطيع إعطاء بعض النماذج نظرا للنتائج السهلة التى عرضت من أجل تحديد قيمة الباراسنج طبقًا للمؤرخين. بداية نذكر چوليان ذلك المعمارى الذى حدد قيمة الباراسنج بأربعين غلوة فى فقرة تثير الفضول ذكرها كازوبون فى تعليقه على الفصل الحادى عشر من كتاب استرابون. فقد حدد أغلب المؤرخين قيمة الباراسنج بأربعين غلوة وحددها آخرون بستين غلوة بل بأكثر من ذلك(٢). وكما ذكرنا فإن الباراسنج يعادل ٣٠ غلوة لكن دراسة فقرة جوليان وجداولنا عن الباراسنج أثبتت أن المؤرخ كان يتحدث عن الشون؛ فقد تم اللبس بين هذين المقياسين؛ إلا أننا فسرنا سلفًا نوع الشون الذى يعادل ٤٠ غلوة وتأكد ذلك من خلال نفس الفقرة حيث حددت قيمة الشون بستين غلوة بما إن شون هيرودوت (٣) يعادل ستين غلوة.

ونلاحظ عند المؤرخين العرب أن الباراسنج يعادل خمسة وعشرين غلوة أو غلوة عربية و ١٢٠٠ ذراع مكون من أربعة وعشرين أصبعًا (٤).

واستنادًا لهذا الاستنتاج للباراسنج المصرى فان الغلوة تعادل ٢٢١,٦٧ مترا؛ ويعبر ذلك عن قيمة الغلوة العربية (٥) التى تعادل غلوة بطليموس المقسمة إلى ٥٠٠ درجة.

---

(١) تقع سمرقند على خط عرض ٣٩ تقريبا، وتقع أوترارا على خط عرض ٤٣,٥ تقريبا.

(٢) چوليان ، ص ١٧٣ ..

(٣) انظر ما سبق ومقالة جوليان ص ٢٢٣ .

(٤) ادوارد برنارد ، ص ٢٤٦ .

(٥) انظر الجدول العام للمقاييس .

أما عن الباراسنج المكون من ٢/٣ ٥٥٤١ مترًا فإنه يبين أن الذراع يعادل حاصل ضرب ١٢٠٠ × ٤٦١٨ مترًا وبذلك ندرك أن الذراع العربية الشائعة تحتوى على ٢٤ إصبعًا.

وكما يفسر ذلك فقرة الكتاب الحادى عشر لاسترابون (١) والتى سبق ذكرها رغم أنها تمثل صعوبة كبيرة: «يحدد البعض قيمة الباراسنج الفارسى بستين غلوة ويعتقد آخرون أنها تساوى ٣٠ غلوة وعند البعض الآخر تساوى ٤٠ غلوة»(٢).

ويعتبر استرابون أن قيمة الباراسنج تعادل ٣٠ غلوة لكنه أطلق على شون هيرودوت عن طريق الخطأ الباراسنج الذى يعادل ٤٠ غلوة أو ٦٠ غلوة.

« ويكمل استرابون قائلاً إنه أثناء الإبحار فى النيل استخدم أنواع مختلفة من الشون تختلف مقاييسها طبقًا للأماكن فأحيانًا تكون وحدة الشون الكبير وأحيانًا الصغير؛ وكان هذا المقياس شائع الاستخدام فى العصور القديمة» (٣).

وتثبت هذه الفقرة الملفتة مدى اختلاف أنواع الشون محل الحديث سابقًا وهى: الشون الكبير لشمال مصر والذى يعادل ٣٠ غلوة أو شون هيرودوت. ونؤكد أن وجودها كان حقيقيًا وليس من وحى الخيال. وبما أن كل نوع من الشون يختلف عن الآخر طبقًا للمكان المستخدم فيه فإن الرحالة اليونان والرومان قد قبلوا المسافات المرفوعة بوحدة الشون بدون التحقق فى النموذج الذى استخدمه علماء الطبيعة فى كل حالة.

ويخبرنا استرابون من خلال هذه الفقرة - طبقًا لباتروكل - أن المسافة التى تفصل مصبات أوكسوس واياكسارت توازى ٨٠ باراسنج. والجدير بالذكر أن الاسم الحالى لأوكسوس هو: جيهون والاسم الحالى لاياكسارت هو: سيهون،

---

(١) استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب ١١، ص ٢٥٧ .
(٢) انظر ما سبق .
(٣) استرابون ، المرجع السابق .

ويصبا حاليًا فى بحر أرال وكانا يصبان فى العصور القديمة فى بحر قزوين (١). ويعتقد بصفة عامة أن الأكسوس كان يصب فى الماضى فى هذا البحر الواقع فى النقطة ٤٢ من خط العرض ويقع الاياكسارت على بعد ٤٥ درجة. ويفصل هذين النقطتين خط مستقيم قيمته ٨٠ فرسخًا مقسمًا إلى ٢٥ درجة. وتعتبر الثمانون درجة التى تحدث عنها استرابون هى القيمة التى ننسبها الباراسنج الفارسى - أى فرسخ مكون من خمسة وعشرين درجة (٢).

وذكر نفس المؤرخ نقلاً عن تيوفان أن طول ارمينيا يبلغ مائة شون ويبلغ عرضها الضعف، ويعادل الشون ٤٠ غلوة. ويضيف استرابون أن هذا القياس مبالغ فيه. وتخص هذه الملحوظة أرمينيا الصغرى فقط؛ لكن نجد فى أرمينيا نفسها وحدة قياس طول تعادل ١٠ درجات لدائرة كبيرة، ويبدأ القياس من نقطة تقع على شواطئ الفرات حتى كاب سترأزا فى شمال المصب المشترك لقبرص وأراكسى فى بحر قزوين (٣). وتقدر قيمة الشون بفرسخين ونصف الفرسخ المقسمة إلى خمسة وعشرين درجة؛ إلا أن الشون الكبير يعادل ٢/١/٢ باراسنج فارسى؛ وفى هذه الحالة يوازى الشون المستخدم ٤٠ غلوة - طبقا لاسترابون - حيث كان يخلط بين الشون الكبيز وشون هيرودوت؛ وبذلك يكون قياس تيوفان(٤) صحيحًا وأن استرابون استخدمه بطريق الخطأ.

وبقى أن أتحدث عن فقرة زينوفون حيث أبدى علماء الجغرافيا والقراء والمثقفون دهشتهم من عدم تحدثه عن هذه المقاييس؛ فقد تحدث فى أبحاثه عن

---

(١) انظر دانفيل ، الجغرافيا القديمة ، ص ١٦٩ .

(٢) نجد فى الخريطة التى رسمها جوسلان بخصوص النظام الجغرافى أن المسافة بين مصبات أوكسوس واياكسارت تعادل ثلاث درجات وربع الدرجة من خط العرض .

(٣) استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب ١١ ،ص ٣٥٧ .

(٤) انظر دانفيل ، الجغرافيا القديمة ، ص ١١٥ .

(٥) ليس عندى أدنى شك أن حساب تيوفان أخذ عن مقياس فلكى كبير محول إلى شون بحيث تساوى كل درجة من الدائرة الكبيرة ١٠ شون . (انظر جدول المقاييس). وتبين الخرائط الحديثة لأروسميث أن طول أرمينيا بين بحر قزوين حتى الفرات توازى ١٠ درجات.

الخطواط فى قبرص وقال: إن المسافة من ايفيز حتى المكان الذى اشتعلت فيه المعركة[1] يساوى ٥٣٥ باراسنج أو ١٦٠٥٠ غلوة كما تساوى المسافة بين ايفيز وبابل ١٢ باراسنج، ويستنبط من ذلك أن الباراسنج يحتوى على ٣٠ غلوة؛ لكن دانفيل أراد تقليل قيمة الغلوة التى استخدمها زينوفون عند تحديد قيمة المسافة بين طرسون وتيرانا بخمسة وعشرين باراسنج. وسبق أن ذكرنا أن هذه المسافة تساوى ٧٥ ميلاً رومانيًا ـ طبقًا للمسار من بوردو حتى القدس ـ ولكن لم يبدى أى اهتمام نتيجة قياس المسافة بين ايفيز وبابل حيث أخطأ زينوفون فى القياس بمقدار الثلث.

وتعرف فريريه على النوع الحقيقى للغلوة المقصودة فى هذا الصدد ولم تكن طريقة حسابه دقيقة بما أنه افترض أن بابل تشترك مع ايفيز فى نفس خط التوازى، وهناك اختلاف فى خط العرض بين هاتين المدينتين بمقدار خمس درجات ونصف الدرجة تقريبا؛ ولكنه التزم الصمت مثل دانفيل بصدد قيمة هذه الغلوة المكونة للباراسنج والتى تساوى ١/٢ ٢٩٩ مترًا أو ١٥٣٥ قامة وتعتبر صغيرة جدًا وليس لها أثر فى الجغرافيا القديمة.

ولم يلاحظ أيٍ منهم هيرودوت [2] عندما وصف نفس الطريق من ساردس حتى سوز التى تقع شرق بابل بمائة فرسخ تقريبا. وطبقًا لهيرودوت[3] فإن المسافة لا تتعدى ٤٥٠ باراسنج؛ بناء على ذلك فإن المسافة بين ايفيز وبابل أقل مما ذكر. ويجب الأخذ فى الاعتبار المسافة التى تفصل ايفيز عن غرب ساردس، ويوجد تفسير لهذه الفقرة يذلل كل العقبات :

١– تساوى ١٦٥٠ غلوة ٤٠٠٠٠٠ من محيط الدائرة أو غلوة مصرية صغيرة.

---

(١) ذكر هذا الاسم بلوتارخ فى «حياة ارتكسركسيس».

(٢) الكتاب الثانى، ص ١٢٦ ، ١٧٣٥.

(٣) هيرودوت ، التاريخ ، الكتاب الخامس ، المقطع ٥٣ . انظر ما سبق .

٢- خلط زينوفون بين الغلوات البابلية. وفى الواقع تكمن ملاحظة وجود هذه المسافة على الخريطة (١) وتساوى ٣/٤ ١٤ درجة من الدئرة الكبيرة أو ٣٦٩ فرسخًا مقسمًا الى ٢٥ درجة إلا أن كل فرسخ يساوى ٤٤/٩ غلوة مصرية (٢) فيكون الإجمالى ١٦٤٠٠ غلوة ويختلف عن مقياس زينوفون بمقدار ٣٥٠ غلوة. وبما أن الباراسنج كما هو معروف يساوى ١٦٠٥٠ غلوة صغيرة يستنبط من ذلك أن هذه المسافة(٣) تساوى ٥٣٥ باراسنج بدلاً من ٣٦٩؛ ولذلك حدد بلينى مقدار الغلوات بالأميال واعتبر أن الميل يساوى ثمانى غلوات دون الأخذ فى الاعتبار نوع المقياس الذى استخدمه المؤرخون.

وقد رصد زينوفون ٩٣ مرحلة فى هذه المسافة تؤكد طريقة الحساب باعتبار ٤ فراسخ متوسط المسافة بين كل موقع فيكون الإجمالى ٣٧٢ فرسخًا أو باراسنج فارسى (٤). وفى حالة إضافة بعض الغلوات فلن نصل إلى الرقم ١٠٦٥٠.

وأعطى الإدريسى تقديرين للاستاتموس العربى أو «للمرحلة» (٥) فالمسافة الأولى تساوى ٢٤ ميلاً و٨ باراسنج وتساوى الثانية ٣٠ ميلاً وعشرة باراسنج فيكون إجمالى المرحلتين ٤٤٣٣٣ مترًا. ويقصد فى الفقرة الأولى بوضوح الميل الهاشمى أو الميل المصرى القديم أو الباراسنج المصرى ويقصد فى الثانية الميل الرومانى والباراسنج الفارسى (٦). كما أمدنا أبو الفدا بالمقياس الأول وأخبرنا

---

(١) انظر خريطة دانفيل القديمة لآسيا الصغرى وخرائط أروسميث، وقد لاحظت فى هذه الخريطة أن المسافة بين ايفيز وسارت تساوى ٤٥ دقيقة تقريبًا فى الدائرة الكبيرة بينما تساوى المسافة من سارت إلى الأسكندرية ٤٠ ٧ درجة وتساوى ٥٠ ٦ درجة من الاسكندرية حتى أطلال بابل. فيجب طرح ٣٠ من ١٢ باراسنج من المسافة التى رفع قياسها زينوفون من كوناكس حتى بابل، ويستنبط من ذلك أن المسافة بين طريق ايفيز إلى كوناكس تساوى ١٤١/٢ درجة أى ٣٦٩ فرسخًا.

(٢) انظر الجدول العام والمقارن للمقاييس.

(٣) طبقًا لدراسة أحد المعلقين على زينوفون تقدر المسافة بـ ٢٠٠٦ ميل إنجليزى وهى مسافة مبالغ فيها، ويكمن الخطأ على اعتبار ٥٣٥ غلوة على انها غلوات أوليمبية. انظر الطبعة السالف ذكرها والمقالة الخاصة بالحملة على قبرص بقلم هيتشينسون حيث انتهى إلى آن ٤٣٣١ ميلاً إنجليزيًا تساوى ٣٤٦٥٠ غلوة.

(٤) ذلك هو البعد المستنبط من فقرة هيرودوت والمتكون من ١١١ مرحلة تقدر بـ٤٥٠ باراسنج وتقدر هذه المسافة بوحدات الفرسخ المقسم إلى ٢٥ درجة.

(٥) يقصد بهذه الكلمة الطريق.

(٦) ذكر العرب واليونان كثيرًا من المسافات دون معرفة وحدات القياس المستخدمة.

الموحالى بالمقياس الثانى؛ وتعتبر هذه الفقرات مثيرة للدهشة حيث كان من المفروض وضعه فى موضوع البراهين بدلاً من عرضها فى هذا الفصل كمثال للتطبيق. ويتكون المتر الفارسى من ٥ باراسنج و١٥٠ غلوة ويتوافق مع هذه النتيجة ويقدر بنصف المقياس السابق ويساوى ضعف الشون الكبير ويحتوى على ٥ باراسنج فارسى و١٥٠ غلوة فارسية.

وسأحاول تفسير فقرة لهيرودوت حول نظام الباراسنج فى فارس الذى يتكون من ٤٠٠٠ خطوة؛ وضع هذا النظام كايكاباد أول ملك فى الأسرة القديمة فيقول إن الخطوة تساوى ٣ أقدام ويساوى الباراسنج ١٢٠٠٠ قدم ويساوى أيضًا ٩٠٠٠ ذراع. أعتقد أنه يقصد هنا ذراع هيرودوت أو الذراع الهاشمية. ويساوى القدم ذراعًا شائعًا مكونًا من ٢٤ إصبعًا. وأن الخطوة هى وحدة الزيلون وهى مقياس قديم استخدمه هيرون ويساوى الباراسنج نظيره المصرى(١).

وتكمن صعوبة هذه الفقرة عند تطبيق مقياس القدم على وحدة الذراع. وهناك أمثلة كثيرة على ذلك فى العصور القديمة والحديثة حيث يساوى قدم بيمونت ذراعا.

ويتعين علينا الانتهاء من هذه التطبيقات والايضاحات بعرض فقرة شهيرة جدًا ورئيسية لهيرودوت تخص المساحة البحرية المصرية واستخدام المقاييس المتداولة فى عصره مثل الأورجى والغلوة والباراسنج والشون؛ فيساوى طول ساحل مصر ٦٠ شون. وأضاف أن الباراسنج يساوى ٣٠ غلوة ويساوى الشون ٦٠ غلوة وبذلك يكون طول الساحل المصرى ٣٦٠٠ غلوة، ويقصد بالغلوة هنا الغلوة الصغيرة التى تساوى٤/٣ ٩٩ مترًا أو ٩/١ ١١١١ درجة كما عرضنا سلفا.

وتبين حالة الأماكن ومعرفة مصر الكاملة أن طول الساحل المصرى يبلغ ٣٦٠٠٠٠ مترًا تقريبًا أو ٣٦٠٠ غلوة؛ لكن هل يجب أن نستنبط من ذلك أن قيمة الباراسنج تساوى ٣٠ غلوة من هذا النوع ؟

(١) انظر جدول المقاييس العام.

فى الواقع إن الباراسنج المصرى يساوى ٣٠ غلوة مقسمة إلى ٦٠٠ درجة؛ لكن هيرودوت أهمل التنويه إلى ذلك أو ربما كان يجهل أن الغلوة المكونة للباراسنج تختلف عن الغلوة التى استخدمها باستمرار فى وصف مصر؛ فمن المحتمل أن يكون قد خلط بين نوعين من الشون كما سبق وخلط بين نوعين من الغلوة، وتحدث أيضًا هيرودوت عن الغلوة المقسمة إلى ٦٠٠ درجة دون إن يدرك حين يقول إن ١٠٠ أورجى تساوى غلوة و٦ بليثرونات وأن الأورجى يعادل ٦ أقدام أو ٤ أذرع (١).

ويتطلب كل مثال من الأمثلة التى طرحت للتو بغرض تحديد القيم المختلفة لأنواع الشون والباراسنج دراسة خاصة ومستفيضة وجادة حيث يمكن أن تكون محتوى دراسة مستقلة. وبما أن النص لا يشمل على مناقشات مستفيضة اضطررت أن أوجز وبطريقة سريعة لأبين أن الفقرات الصعبة كانت واضحة بجلاء فى جدول المقاييس العام، كما يمكن أن تبين الخرائط الحديثة مسافات مختلفة تقل عن تلك التى استخدمت كأساس للمقارنات السابقة.

---

(١) هيرودوت ، التاريخ ، الكتاب الثانى ، المقطع ١٤٩ .

ملخص الفصل

قبل أن ننتقل إلى تطبيقات جديدة حول نسب المقاييس الطويلة ودراسة مقاييس المسطحات من المناسب أن نقارن فى كلمات موجزة النتائج الرئيسية التى يشملها هذا الفصل. وربما يكون العرض مستفيض لكنه يتناسب مع الإشكاليات المطروحة للمناقشة فى هذا الفصل.

فى القسم الأول لاحظنا أن هيرودوت وهيرون السكندرى وس. ابيفان والمعمارى جوليان طرحوا نسبًا متوافقة سواء كانت تخص المقاييس المصرية أو تخص المقاييس المأخوذة عنها مثل المقاييس العبرية واليونانية، كما اتفق المؤرخون العرب أيضا مع المؤرخين القدامى بصدد أجزاء من النظام المترى الذى طبقه أهل البلد ولقد احتفظوا بنسب مثيرة لم يبرزها المؤرخون القدامى فى دراساتهم[١].

وبناءً على الجداول المترية المصرية واليونانية [٢] وجداول أخرى خاصة بالمقاييس العبرية والرومانية [٣] يمكن استنباط مقاييس المؤرخين القدامى. وبما أن هذه النسب تتوافق تمامًا فمن السهل استنباط القيم المطلقة لكلّ المقاييس.

واستنبطنا نسب تلك المقاييس بناء على دراسة جغرافية البلد أو جميع أنواع الآثار فى الفصول السابقة، وكذلك قمنا بعرض ومناقشة ـ فى الفصل الثانى ـ فقرات المؤرخين الخاصة بمقياس كل وحدة مثل : الدورموس والميل والبليثرونة والقصبة والأورجى والذراع والقدم ... واستنبطنا أيضًا الفرق بين أطوال وحدات القياس فى النظام المصرى والنظم المأخوذة عنها؛ فتؤكد هذه نسب المقاييس

---

(١) انظر ما سبق .

(٢) انظر الجدول ٦ , ٧ , ٣ , ٤ , ٥ , ٨ .

(٣) انظر الجدولين ١ , ٢ .

النتائج المستنبطة من الفصل الأول؛ وبناء على ذلك قمنا بتفسير النسب المتناقضة ظاهريًا التى وردت عن المؤرخين الذين خلطوا بين أنواع المقاييس التى تحمل نفس الاسم لكن تختلف فى مقاييسها. وقد تتبعنا فى المقارنات خطى العالم چوسلان الذى تصرف بنجاح كبير فى تحديد مقاييس المسافات التى رفعها علماء الجغرافيا القدامى مستخدمين وحدة الغلوة.

ثم درسنا فى الفصل الثالث كيفية تحديد قيمة الشون والباراسنج بدقة وانتهينا إلى الآتى :

١- كيف أطلق اسمان على هذا المقياس رغم اختلافهما فى القيمة؟!

٢- كيف توافق الشون مع العديد من القياسات التى رفعت بالميل أو بالغلوة؟

فمن خلال هذا المنهج أعتقد أننا استطعنا توضيح الصعوبات والتناقضات الظاهرية لكثير من المقاييس الجغرافية القديمة والتى تم التعبير عنها بالشون أو بالباراسنج.

والجدير بالذكر أن هذا العرض التفصيلى طبقًا لبعض المؤرخين قد أتاح الفرصة لمقارنة الكثير من المقاييس المصرية وكذلك مقاييس مأخوذة عنها، كما أتاح لنا الفرصة للقيام بدراسة مستفيضة؛ وبذلك نكون قد عرضنا أكثر من ٢٤ مقياسًا تختلف أطوالهم وأسماؤهم؛ فضلاً عن تحديد مقياس كل وحدة طبقًا لشهادة المؤرخين والدراسة التطبيقية حيث أمدتنا دراسة المؤرخين بجداول فريدة، كما زودتنا الأبحاث والنتائج العامة لتسع فصول بجدول عام يحتوى على نسب كل المقاييس. ولما كان عرض الجدول كاملاً يمثل صعوبة قمنا بعرض موجز مقارن يحتوى على ٥٠ وحدة قياس - أى ١٢٢٥ مقياسًا؛ وبناء على هذا الجدول يمكن قراءة الفصل التالى بيسر.

والجدول التالى يمثل قائمة المقاييس محددة فى الأبحاث السابقة طبقًا لنظام طولى. وقد تم تقييم المقاييس الستينية والتقسيمات الجغرافية الكبيرة لمحيط الكرة الأرضية طبقًا لقيمة الدرجة الأرضية لمصر لتشملها القائمة[1].

---

(١) انظر جدول المقاييس العام.

موهجرى
دورموس
مانسيون عبرى
مرحلة
ستاتموس
شون كبير
شون هيرودوت
شون صغير
باراسنج مصرى
باراسنج فارسى
دوليشوس
ميل مصرى كبير يعادل ميل هاشمى
ميل اراتوستين وبوليب واسترابون
ميل رومانى
مليون
ميل عبرى
هيبيكون
ديولوس ـ يعادل ضعف الغلوة المصرية
غلوة بطليموس ـ تعادل الغلوة العربية
الغلوة المصرية الكبيرة
غلوة كليومد
غلوة اراتوستين
غلوة عبرية ـ تعادل غلوة بابل
غلوة أرشيميدس
غلوة مصرية صغيرة
ضلع الأروره
أصله
بليثرونة
شينون

شينون الأرض
القصبة المصرية الكبيرة
قصبة القاهرة
القصبة العربية الهاشمية ـ تعادل قصبة هيرودوت الكبيرة
قصبة إزيشيل
قصبة عبرية
قصبة عشارية
أورجى
أمبولوس
زيلون
بيما بسيطة ـ تعادل قيراط
ذراع هاشمى ـ يعادل ذراع هيرون
بيك القاهرة البلدى
ذراع عبرى
ذراع بوليب ـ يعادل مقياس القاهرة
ذراع أسود
ذراع ـ يعادل قدم أليبراند
ذراع مصرية ويونانية وعربية ـ يعادلوا الذراع الشائعة
بيجون
قدم رومانى
قدم عبرية
قدم مصرية ـ تعادل قدم يونانية
قدم طبيعية
سبيثام ـ يعادل شبر القاهرة
أورثودورون ـ يعادل فتر القاهرة
ديشاس
شبر مصرى
كونديل
إصبع مصرى

الفصل العاشر

تطبيقات تستخدم فى تأكيد الحسابات السابقة مقياس الأرض، تطبيق قيمة الغلوات المصرية على عدد من المقاييس الفلكية القديمة، نطاق الأسكندرية وبابل

المبحث الأول: مقياس الأرض

١- اراتوستين (القوس الأرضى بين الأسكندرية وأسوان أو المدار)

لقد قاس اراتوستين ـ وفقًا للرأى الشائع ـ القوس الأرضى بين الأسكندرية وأسوان ووجده مساويا للجزء الخمسين من محيط الكرة أو ١٢َ ٧° [١]. ويقال أنه استنتج من هذا القوس والبعد التجوالى أن محيط الكرة يعادل ٢٥٢٠٠٠ غلوة. وقد أوضحت قبل ذلك أن مقياس القوس هذا لا بد أن يؤخذ بين الدائرتين الموازيتين لخط الاستواء وليس بين سمتى الرأس لهاتين المدينتين. والواقع أن القوس الذى لوحظ حديثا بين دائرتى توازى خط الاستواء فى الإسكندرية وأسوان هو ١٨ً ٤ تقريبًا وهذا ما يتساوى مع ما ذكرناه لتونا. وإذا كانت خطوط العرض الحقيقية بين الأسكندرية وأسوان هى ٥ً ١٣َ ٢١° فإن الفارق هو ٤٢ً ٧َ ٧°.

وعلى هذا فنسبة الخطأ لا تتعدى $\frac{١}{٥}$ ٩٩ أو جزء من المائة بالإضافة إلى الملاحظة الحقيقية، علاوة على أن فارق ١٨ً ٤َ يمكن أن يعزى ـ جزئيًا على

---

(١) انظر دراسات أكاديمية النصوص، المجلد ٤٣، مذكرات لانوز، دانفيل.... الخ.

الأقل ـ إلى أن اراتوستين لم يميز مركز الشمس ومحيطها عندما قاس ظل المزولة الشمسية، ووفقًا لاسترابون فإن نفس الملاحظ كان يضع الإسكندرية على مسافة ٢١٧٠٠ غلوة من خط الاستواء؛ وتعطى هذه المسافة التى تحولت إلى قوس أرضى بقاعدة تعادل سبعمائة فى الدرجة وهى النسبة التى استخدمها دائمًا ٣١° . وكما قلت سابقا، فإن هذه الملاحظة الجديدة تعطى ٥″ ١٣′ ٣١°، وهو فارق ٥″ ١٣′ . وهكذا فإن الخطأ بالزيادة فى مقياس اراتوستين للقوس الأرضى لا يأتى من الموقع الذى أعطاه للأسكندرية. وعلينا أن نعتقد إذن أنه أخطأ فى أقل من ١٧′ على الأقل فيما يخص موقع أسوان وأنه كان يفترض أسوان نسبية ٤٨′ ٢٣° . والحساب الآتى يوضح بسهولة الخطأ الذى وقع فيه.

كانت أسوان تعتبر تحت المدار وفقًا لرواية قديمة وكانت هذه المدينة توجد بالفعل قبل العصر الحالى بألفين وسبعمائة سنة تقريبا. وقد استنتجنا دائمًا موقع أسوان من موقع المدار طالما أننا نجهل قيمة ميل فلك البروج(١). والحالة هذه فإن المدار كان يجب أن يكون بالحساب ٤٨′ ٢٣° (٢) ستمائة عام قبل ميلاد المسيح ـ عليه السلام ـ وربما تكون ملاحظة الميل هذه آخر الملحوظات التى أبداها فلكيو مصر القدماء، ويمكن أن تعرفها مدرسة الأسكندرية، وعندما قدر اراتوستين الأسكندرية بـ ٣١° فإنه طرح منها بالتأكيد ٤٨′ ٢٣° لكى يحصل على ارتفاع أسوان كما أوضحته، وتكون نتيجة الطرح هى ١٢′ ٧° أو ٥٠/١ من الدائرة، والناتج هو طول القوس بين الأسكندرية وأسوان(٣).

---

(١) انظر دراسات أكاديمية النصوص، المجلد ٤٣، مذكرات لانوز، دانفيل.... الخ.

(١) انظر أكاديمية المخطوطات، المجلد الثالث والأربعين، مذكرات لانوز و دانفيل...الخ.

(٢) يقول اراتوستين كما ذكر استرابون : " يمر المدار بالضرورة بأسوان لأنه لا يكون هناك ظل يوم انقلاب الشمس". انظر (استرابون، الجغرافيا، الكتاب الثانى، ص ٧٨) "انظر كتابى " وصف أسوان والشلالات، العصور القديمة، الفصل الثانى، المجلد الأول.

(٣) يحددها دو لابلاس فى : " علم حركة الكواكب السماوية المجلد الثانى بـ ١٥٥,٢″ والكسور التى تنتج ٤٩,٩٩٣″ الستينى، واستخدم هذه القيمة كمتوسط رغم أن التناقص كان بطيئا فى القديم مما هو عليه اليوم.

وقد كان ميل فلك البروج فى عصر اراتوستين (مائتين وخمسين عامًا قبل العصر الحالى)، وإذا أعطى لأسوان خط عرض المدار هذا مثلما كان يفترض أن الأسكندرية هى ٠ً ٠َ ٣١ْ، وعندمـــا يطرح من ذلك ٠ً ٤٥َ ٢٣ْ فـــربما تكون النتيجة هى ٠ً ١٥َ ٧ْ بالنسبة لقيمة القوس الأرضى - أى ١/٦ ٤٩ من الدائرة، وهذا ما يقترب من ١/٥٠؛ ولكن من المحتمل جدًا أن يكون قد استخدم ملاحظة قديمة جدًا لميل فلك البروج ذلك أن أى مؤلف لم يذكر أنه قد لاحظ ذلك فى أسوان أو فى المدار. وعلى سبيل المثال، نذكر الملاحظة التى ترجع إلى ستمائة عام قبل ميلاد المسيح - عليه السلام - كما ذكرنا والتى تعطى للمدار (أو أسوان حسب الفكرة الشائعة) ٤٨َ ٢٣ْ.

وهذا هو الرأى الذى نستطيع أن نكونه عن مقياس الكرة الذى ينسب عادة بلا دليل إلى اراتوستين. وكما يقول بلينى فهذه عملية جسورة وجديرة بالإعجاب؛ ولكنها تمت قبل هذا الفلكى بزمن بعيد.

ويقترب هيبارك أكثر من موقع الأسكندرية الحقيقى عندما يجعل هذه المدينة على مسافة ٢١٨٠٠٠ غلوة من خط الاستواء ويرجع هذا العدد إلى ٣٤ً ٨َ ٣١ْ بما يعادل سبعمائة فى الدرجة ولا يكون ناتج الطرح مع الملاحظة الحديثة لخط عرض الاسكندرية إلا ٣١ً ٤َ.

ويمكن أن تكون هذه الملاحظة قديمة جدًا وأنها لم تكن معروفة لدى الدراس فى مكتبة الاسكندرية. وإذا طرح اراتوستين خط عرض أسوان من هذه الكمية واستنتج قوسًا قيمته ١/٥٠، فإنه يفترض أن أسوان - وبناء عليه المدار - توجد على ٣٤ً ٥٦َ ٢٣ْ ؛ والحالة هذه فإن هذا الموقع الحقيقى للمدار فى عام ألف وستمائة قبل ميلاد المسيح - عليه السلام - وتعتبر هذه الفترة هى فترة هيليوبوليس، ومثل هذه الملاحظة كان يمكن أن تبقى حتى عصر اراتوستين وهيبارك.

وقد تحدد طول القوس الأرضى بين الدوائر المتوازية لخط الاستواء للأسكندرية الذى يساوى ١٢َ ٧ْ بدقة بالغة لعلم الفلك فى هذه العصور المتأخرة

و ١٨ ً ٤ َ على طول ٨ َ ٧ ْ تقريبًا تؤدى كما ذكرت ناتج طرح يقترب من $\frac{1}{100}$ وعلى هذا فنسبة الخطأ ليست إلا ٧١٣ فى الدرجة.

أما فيما يخص الطول المطلق لهذا القوس الأرضى فإنه يساوى ٤٢٧٧ بالغلوات المصرية التى تتكون الدرجة من ستمائة منها أو ٤٩٩٠ غلوة التى تكون سبعمائة منها الدرجة. وقد استطاع اراتوستين أخذ هذا الطول على أحد الخرائط فى عصره واستنتج من ذلك قيمته ٥٠٠٠ غلوة من مقاسه بالعدد الصحيح؛ وعلاوة على ذلك فإن ناتج طرح موقع المراصد القديمة والحديثة يملأ بسهولة العشر غلوات الناقصة(١).

ولا تضطرنا هذه النتيجة إذن إلى افتراض أن اراتوستين هو مؤلف أحد مقاييس الكرة الأرضية. ونص بلينى وحده هو الذى يؤدى إلى هذا الاعتقاد ولكنه لا يقوله بشكل واضح حيث إن التعبير Prodidit يوضح ان اراتوستين اكتفى بنشر مقاس الدائرة الأرضية(٢).

علاوة على أن هناك أسبابًا عدة تجعلنا نعتقد أنه لم يقم به بنفسه.

١ - إذا كان يستنتج من القوس بين الأسكندرية وأسوان الذى يساوى $\frac{1}{50}$ ومسافتهما التى تساوى ٥٠٠٠ غلوة مقياس الدائرة الأرضية، فربما تكون النتيجة ٢٥٢٠٠٠ غلوة، وفى هذه الحالة الأخيرة يمكن أن يكون القوس ٥٠٤٠ وليس ٥٠٠٠(٣).

٢ - لم يذكر أى مؤلف أنه قام أو طبق مقاسًا مباشرًا على الأرض يساوى ٥٠٠٠ غلوة طولاً ولا أنه انتقل إلى أسوان.

٣ - من الواضح جدًا أنه إذا كان قام به أو كرر ملاحظة خط عرض الإسكندرية فسيكون قد طرح منه خط عرض أسوان - أى ميل فلك البروج (لأن ذلك كان نفس الشىء بالنسبة لليونانيين فى عصره) وهذا ما أعطاه قيمة هذا القوس التى تساوى $\frac{1}{50}$ من الكرة الأرضية.

---

(١) كان هذا النوع من الغلوات يتكون من طول القدم الطبيعى ستمائة مرة، انظر ما سبق.

(٢) بلينى: التاريخ الطبيعى المجلد الثانى، ص ١٠٨ . وانظر النص الذى ذكرته قبل ذلك سابقًا؛ وقد استخدم استرابون تعبيرات تؤكد هذه الفكرة.

(٣) انظر ما سبق عن أصل الغلوة التى تعادل ٢٥٢٠٠٠ من الدائرة (الكرة الأرضية).

ومن الواضح كذلك أنه استخدم خريطة قديمة[١] وأنه وجد أن بين خطى التوازى لكل من أسوان والاسكندرية يبلغ ٥٠٠٠ غلوة. وعلى مسافة ما يقرب من عشر غلوات كانوا فى المكان الصحيح، أما ٤٢ً ٧َ ٧ْ التى تتحول إلى غلوات التى تتكون الدرجة من سبعمائة منها فإنها تعطى ٤٩٩٠ أو بشكل أدق ٤٩٨٩,٣٢[٢].

وكما سبق أن ذكرنا فإن اراتوستين كان يضع الأسكندرية على مسافة ٢١٧٠٠ غلوة من خط الاستواء، وهذا ما يفترض خط العرض ٣١ْ، والحالة هذه، فإننا نقرأ عند استرابون[٣] أن نفس الفلكى كان يحسب ١٦٧٠٠ غلوة من خط الاستواء إلى المدار، والنتيجة هى أن الفارق بين خط عرض المدار وخط عرض الأسكندرية يبلغ ٥٠٠٠ غلوة؛ وهذا من وجهة نظرى هو أصل المسافة بين الاسكندرية وأسوان التى تبلغ ٥٠٠٠ غلوة وليس مقياسًا حدده هذا الراصد (الفلكى) على الأرض.

فيكون من الخطأ إذن افتراض النقاد أن مقياس اراتوستين يرجع إلى المسافة من مكان إلى آخر؛ وليس ذلك إلا المسافة بين خطى التوازى، وعلينا أن نلاحظ كذلك أن يتعلق الأمر بالمسافة من المدار إلى خط الاستواء وليس من أسوان؛ وهذا دليل على أن اراتوستين كان يخلط بين أسوان والمدار، ويعد ذلك أيضًا مؤشرًا على وجود خريطة قديمة وجد فيها اراتوستين هذه المواقع جميعها محددة بدقة.

ويذكر ديماك[٤] موقعًا للمدار على مسافة ٢٦٥٠٠ غلوة من خط الاستواء؛ ومن الأجدر أن نلفت الانتباه إلى أن تلك هى نفس القيمة التى توصل إليها اراتوستين وهى ١٦٧٠٠ غلوة عندما حسب هذه الغلوات بما يساوى ٤٠٠٠٠٠ فى الدرجة. وتؤكد دراسة استرابون أن ديماك وميجاستين قد استخدموا هذه الغلوة؛ ويتوافق هذا التحديد مع خط العرض ٥١َ ٢٥ْ ؛ وكان هذا هو ميل فلك البروج فى عام ٩٦٠ قبل الميلاد بحساب سنة التغير التى تصل إلى ٥٠ً كل قرن.

---

(١) انظر ما سبق.

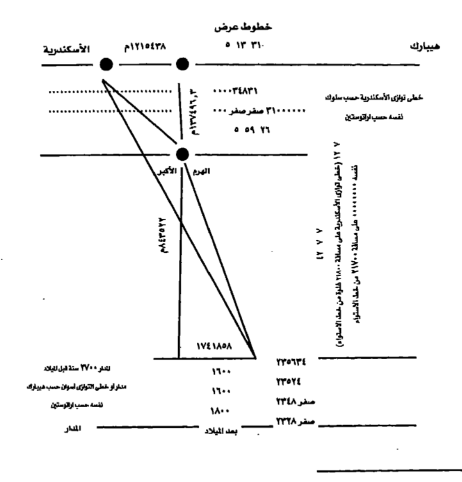
(٢) انظر وصف أسوان والشلالات العصور القديمة، المجلد الأول الفصل الثانى، ص١ .

(٣) (استرابون، الجغرافيا، كتاب ٢).

(٤) نفسه.

ووفقًا لبطليموس[١] فهو نفسه الذى يعتقد أن اراتوستين قد استخدمه؛ وعلى ذلك كان هذا الفلكى يفترض موقعًا للمدار سابقًا جدًا على عصره وهذا ما يؤكد كذلك أنه لم يقم بأى ملاحظة على المدار.

وقد ذكرت فى الشكل التالى حسابات هيبارك واراتوستين (مقارنة بالملاحظات الحديثة) وكذلك موقع المدار أعوام ٢٧٠٠، ١٦٠٠ و ٦٠٠ قبل الميلاد وكذلك فى فترة الحملة الفرنسية على مصر حيث أعطيت المسافات بين الأماكن والتى تم حسابها حسب علاقاتها بهاجرة رأسى الهرم الأكبر.



(١) بطليموس الكتاب الأول، المقطع العاشر؛ نقرأ فى هذا المؤلف: إن المسافة بين المدارين هى ٦٥/٢٢ من محيط الكرة وهذا ما يعطى ميل فلك البروج ١٦٦/١١ أو ٢٣° ٥١´ بالتقريب.

ولم أبحث الفرضية الشائعة التى تقول إن المسافة التى كان اراتوستين قد لاحظها من أسوان إلى الإسكندرية لأنها عارية عن الأدلة؛ ومع ذلك فسأذكر ما يؤدى إلى الحكم بعدم صحتها حيث يعادل الطول المباشر المحسوب بمسافة رأس أو خط زوال الهرم الأكبر أو فى المثلث الكروى الذى هو وتره [المثلث] ٨٤٢٠٠٠ متر بالعدد الصحيح كما رأينا فى الفصل الأول[١]. وعندما نقيسه على الخريطة متتبعين خطوط الوادى الكبيرة فإنه يصل إلى ٩٧٠٠٠٠ متر. وعندما نفترض أن هذا الفضاء يعادل ٥٠٠٠ غلوة فإننا قد نصل إلى نتيجة مؤداها أن قيمة الغلوة فى الحالة الأولى هى ١٦٨,٦ مترا، وفى الحالة الثانية ١٩٤ مترا؛ وهاتان القيمتان تزيدان عن غلوة اراتوستين حتى أن الثانية تزيد كثيرًا عن الغلوة الأوليمبية. وعندما نستخدم غلوة اراتوستين الحقيقية فقد نجد فى المسافة المباشرة ٢٥٢٤ وفى المسافة الفاصلة بينهما ٦١٢٨ ؛ وهذا ما يبتعد كثيرًا عن قيمة ٥٠٠٠ غلوة التى ادعى وجودها فى القاعدة.

أما من وجهة نظر بلينى فإنه كان يوجد على مسافة ستة عشر ميلاً فوق أسوان مكان فيه حياة كانت ملاحة مصر تنتهى إليه قاطعة مسافة تبلغ ٥٨٦ ميلاً من الأسكندرية[٢]. وعلى هذا فالمسافة التى كانت معروفة بين الاسكندرية وأسوان هى ٥٧٠ ميلاً رومانيًا. ولا يعطى نص بلينى المصدر الحقيقى لهذا المقياس الذى يمكن أن يكون قد أخذ من خريطة قديمة أو نقل عن عدد من الغلوات المصرية.

وفى الواقع، فإنه من الواضح أن هذا الطول هو بالتحديد المسافة المباشرة لأن مسافة ٨٤٢٨٠٠ تساوى ٥٧٠ ميلاً من الميل الذى يعادل ١٤٧٨,٥ مترا. وهناك مسافة أخرى ذكرها بلينى وهى ٦٥٥ ميلاً وهذا مقياس مسافة حقيقى لأن ٩٧٠٠٠٠ تحتوى على ١٤٨٠,٩ مترًا ٥٦٦ مرة؛ وهذا ما يفترض أن الميل الذى يساوى ٢,٩ مترًا فقط يزيد عن قيمته.

---

(١) انظر ما سبق.
(٢) بلينى، التاريخ الطبيعى، كتاب ٥، المقطع ١٠).

ويشير مارتيانوس كابيلا إلى مقياس توصل إليه الملك بطليموس عن طريق المسَّاحين الذين أعطوا المسافة الدقيقة بالغلوة؛ ومع ذلك ليس هناك ما يوضح أن هذا المقياس قد أخذ بين أسوان والاسكندرية. وقد أخطأ فريريه عندما قرب هذا النص من الذى ذكر فيه كليوميد أن اراتوستين قد لاحظ ارتفاع الشمس فى الاسكندرية(١)، اضف إلى ذلك أن المؤلف اللاتينى لم يذكر عدد الغلوات الذى حصلنا عليه عن طريق المساحين(٢).

٢- بوزيدونيوس (القوس الأرضى بين الأسكندرية وجزيرة رودس)

لاحظ بوزيدونيوس ارتفاع النجم الكانوبى فى أفق الأسكندرية ووجد أنه يساوى الجزء الثامن والأربعين من محيط الكرة (أى ٧° ٣٠َ).

ولاحظ كذلك أنه يختفى فى الأفق عند رودس ويقال أنه استنتج من ذلك أن القوس الأرضى الذى يفصل بين هاتين المدينتين يمثل الجزء الثامن والأربعين من محيط الكرة الأرضية.

ويذكر كذلك أنه حدد امتداد الكرة كلها عن طريق المسافة بين هاتين النقطتين. وقد قال كليوميد الذى ندين له بذلك أن بوزدونيوس كان يحسب ٥٠٠٠ غلوة بين الأسكندرية ورودس وتكون نتيجة ذلك وفقًا للأول هى ٢٤٠٠٠٠ غلوة فى محيط الكرة الأرضية.

وتعتبر الأسس التى اعتمد عليها هذا الحساب معيبة والنتائج التى استخلصت من ذلك خاطئة. وفى الواقع فإن بوزدونيوس من وجهة نظر استرابون قد أخذ (xgceV) مقياس ١٨٠٠٠٠ غلوة فى محيط الكرة الأرضية. أما المسافة بين الأسكندرية ورودس فإننا نعلم - عن طريق اراتوستين - أن البعض مثل البحارة كان يقيسه بما يساوى ٤٠٠٠ غلوة والآخرون بما يعادل ٥٠٠٠ غلوة

---

(١) وكان ذلك طريق للمزولة الشمسية أو خريطة نصف الكرة الأرضية التى تسمى Scaph وفقًا لكليوميد ومارتيانوس كابيلا.

(٢) علينا أن نعتقد حسب هذا النص أن اراتوستين قام بحساب آخر لمحيط الكرة الأرضية عن طريق معرفة المدار الذى يوجد بين مدينتى مروى وأسوان (مارتيانوس كابيلا، الكتاب السادس).

ما نعرف أنه حددها بـ ٣٧٥٠ غلوة عندما لاحظها بالمزولة الشمسية[1]. ويقول استرابون كذلك بشكل غير واضح والنجم الكانوبى[2] قد لوحظ فى كنيد التى تتبع اقليم رودس.

وهذا كل ما نعرفه عن المقياس الأرضى الذى يدعى نسبته إلى بوزدونيوس وقد ناقشه أكثر الرحالة حذقا[3]؛ ولكن يبدو أنه كانت هناك مؤامرة فى كل العصور لتجعله غير معروف ولنحاول الآن أن نوضح ذلك.

وأبدأ بما يخص ارتفاع الكانوبى. فارتفاع القطب فى الأسكندرية هو ٥ً ١٣َ ٣١ْ، وعلى ذلك فارتفاع خط الاستواء هو ٥٥ً ٤٦َ ٥٨ْ .

أما ميل زاوية الكانوبى فى عصر بوزدونيوس فكان ١٧َ ٥ْ تقريبًا، يكون خاصل الطرح أو ارتفاع النجم فى أفق الاسكندرية هو٥٥ً ٢٩َ ٧ْ. والحالة هذه فنسبة ٥ً هى تقريبًا نفس القيمة الناتجة عن ملاحظة بوزيدونيوس. كيف كنا نعتقد وجود هذا الخطأ الجسيم؟ فى هذه الملاحظة وفى الحقيقة فعلينا أن نضيف الانحراف إلى ناتج الطرح الذى يساوى ٥ً.

أما ارتفاع رودس فيبلغ وفقًا للتقديرات الحالية ٣٠ً ٢٨َ ٣٦ْ وعلى ذلك فالقوس الأرضى أو فارق خط العرض بين الأسكندرية ورودس يبلغ ٢٥ً ١٥َ ١٥ْ وهذا ما يبعد كثيرًا عن ٣٠َ ٧ْ التى نتجت عن ملاحظة النجم الكانوبى فى رودس وفقًا لبوزيدونيوس.

أما ارتفاع خط الاستواء والذى يساوى ٣٠ً ٣١َ ٥٣ْ فيجب أن نطرح منه ١٧َ ٥١ْ وهو انحراف الكانوبى فى هذه الفترة ونضيف ٢٠َ على ارتفاع رودس وهو انحراف الكانوبى فى هذه الفترة ونضيف ٢٠َ على ارتفاع رودس بالنسبة لهذا الانحراف فيبقى ٣٠ً ٣٤َ ٢ْ.

---

(١) علينا أن نلاحظ أن الغلوة التى تساوى خمسمائة فى الدرجة قد ثبت هنا أنها سابقة ليس فقط على عهد بطليموس ولكن على عصر استرابون وبوزدونيوس كذلك.

(٢) استرابون، الجغرافيا، الكتاب الثانى، ص ٨٢ .

(٣) انظر بيلى : تاريخ الفلك الحديث : مؤرخ الرياضيات، دانفيل وفريريه..... الخ.

وسيرتفع النجم الكانوبى إذن فوق أفق رودس إلى ٥٤َ ٢ْ تقريبًا آخذين فى الاعتبار الكسر والنتيجة هى أن الارتفاع من الكانوبى حتى الإسكندرية كان قد حدد تحديدًا دقيقًا جدًا فى العصور القديمة ولكنه ليس ارتفاع نفس النجم فى رودس. وهذه النتيجة ليست مثيرة للدهشة حيث إن النجم الكانوبى كان يلعب دورًا ما فى علم الفلك المصرى وكان من غير الممكن ألا يعرف موقعه قدماء الراصدين فى مدرسة الأسكندرية معرفة تامة.

ولم يكن المقياس الحقيقى للقوس السماوى الذى يصل إلى خطوط العرض القريبة من خط الاستواء من الأسكندرية ورودس معروفًا عند بوزيدونيوس وهذا ما يكفى لتقويض الأساس الذى قام عليه هذا المقياس الأرضى المزعوم. ولنبحث الآن عن مقياس المسافة التى كانت تفصل بين هاتين المدينتين.

وكما قلنا فإن فارق خط العرض يصبح ٢٥ً ١٥َ ٥٠ْ وخط الطول هو ٤٠ً ٢٢َ ٢ْ تقريبًا حسب أفضل الراصدين.

ولا تساوى درجة خط الطول فى مستوى رودس إلا ٣٢ً ٤٨َ من دائرة كبيرة؛ وينتج من هذا أن القوس من الإسكندرية إلى رودس = ٥٤ً ٣٥َ ٥ْ ـ أى ما يعادل تقريبًا جزءًا من خمسة عشر تضاف إلى مسافة الدوائر الموازية لخط الاستواء.

ويذكر اراتوستين أنه لم يجد إلا ٣٧٥٠ غلوة لم يكن يحسب البحارة منها إلا ٤٠٠٠ . والحالة هذه، فإن العدد الأخير يزيد تحديدًا بنسبة جزء من خمسة عشر من العدد الآخر. فالأقل والذى يبلغ ٦َ أو سبعين غلوة تقريبا[١] يمثل المسافة بين الدوائر الموازية لخط الاستواء ؛ ولم يستطع اراتوستين أن يعرف شيئًا آخر عن طريق رصده، أما العدد الأكبر فهو مسافة الأماكن الفعلية والتى لم يعرف عنها البحارة إلا ذلك.

---

(١) ما زال يمكن للمسافة بين النقاط التى رصد فيها القدامى والمحدثون أن تقلل هذا الفارق.

ونضيف فى النهاية أن هذه المسافة كانت دقيقة عندما قيست بالغلوات التى تمثل ٧٠٠ فى الدرجة؛ ثبت إذن أن هذا هو نوع الغلوة التى استخدمها اراتوستين. وأعتقد أننا سنجد اتفاقًا تامًا حول ذلك.

فسنجد استرابون يذكر أن البعض كان يحسب ٥٠٠٠ غلوة فى هذه المسافة(١). ويمكن أن ننظر إلى هذا العدد كتعبير من العدد ٤٠٠٠ غلوة ذات الستمائة فى الدرجة إلى عدد محسوب بالغلوات ذات السبعمائة وربما يكون ذلك عددًا قد أعطى خطئًا للمسافة بين الأسكندرية ورودس بينما هو يخص المسافة بين الأسكندرية وأسوان وهذا نتيجة للخطأ الذى أدى للخلط بين هاتين المسافتين بينهما.

ونعلم أن المدن الثلاثة وهى مروى والأسكندرية ورودس كان ينظر إليها بشكل عام على أنها توجد عند خط زوال واحد وتبتعد كل واحدة منهن عن الأخرى بمقدار ٥٠٠٠ غلوة.

وإذا كان هذا الرياضى قد استخدم أساسًا ما فإن هذا الأساس كان ٣٧٥٠ غلوة ؛ ذلك أنه كان ـ وفقًا لشهادة استرابون الشكلية ـ يحسب ١٨٠٠٠٠ غلوة فى محيط الكرة. والحالة هذه، فكما أن بوزيدونيوس يفترض ٣٠َ ٧ْ من المسافة على ما يظهر فإن نتيجة ذلك هى ٥٠٠ غلوة فى الدرجة عندما يتم الحساب على أساس ٣٧٥٠ غلوة و ١٨٠٠٠٠ فى محيط الكرة الأرضية كما يفرضه استرابون وهذا ما لم يلحظه أحد أعرفه حتى الوقت الحاضر.

ويقول بلينى فى الكتاب الخامس(٢) إن المسافة بين الأسكندرية ورودس وفقًا لاراتوستين تساوى ٤٦٩ ميلا. وقد نسب استرابون حساب ٣٧٥٠ غلوة إلى نفس الفلكى حيث حسب ثمانى غلوات فى الميل الواحد مثلما كان يفعل بلينى دائمًا؛

---

(١) استرابون : الجغرافيا، المجلد الأول، الفصل الثانى، ص ٨٦ . إنظر ما سبق.

(٢) بلينى (التاريخ الطبيعى، الكتاب الخامس، الفصل الواحد والثلاثون). وفقًا لايزيدور فإن مسافة ٥٧٨ ميلاً تعادل تقريبًا سُبع ٤٠٠٠ غلوة؛ وهذه هى إذًا نسبة غلوة اراتوستين للميل العبرى.

وهذا تقارب ملحوظ ويعتبر هذا انقاص الطريق البحرى الذى يبلغ ٤٠٠٠ غلوة بالتساوى ليؤكد الاستخدام القديم والدائم لهذه المسافة الجغرافية.

ووفقًا لموتيان فإن هناك مسافة ٥٠٠ ميل بالضبط، وهكذا فإن هاتين المسافتين وهما ٥٠٠ و ٤٦٩ ميلاً بمقياس ١٦ إلى ١٥ تتساوى مع ٤٠٠٠ و ٣٧٥٠ غلوة تمامًا مثل المدار من الأسكندرية إلى رودس والمسافة بين الدوائر الموازية لخط الاستواء.

ونستخلص مما سبق أن بوزيدونيوس قد ارتكب خطأ فاحشًا بافتراضه عدم وجود أى ارتفاع من كانوب (أبى قير) حتى رودس؛ ولكن كليوميد عزا إليه خطأ آخر ليس أقل من السابق والذى لم يرتكبه عندما افترض أنه استخدم قاعدة تصل إلى ٥٠٠٠ غلوة بين رودس والإسكندرية.

وقد ارتكب استرابون نفس الخطأ فيما يخص ارتفاع الكانوبى فى أفق رودس؛ ولكن بطليموس كان أكثر علمًا من هذين الجغرافيين حول موقع رودس بالنسبة للأسكندرية، وعندما وضع هاتين المدينتين على خطى ٣٦° و ٣١° فإنه لم يحسب ٥٠َ ٧° كفارق فى خط العرض ولكنه حسب فقط ٥° وهذا ما يختلف رغم ذلك عن الفارق الحقيقى وهو أكثر من $\frac{١}{٢١}$.

ولقد حاولت أن أقول بشكل مختصر كل ما ينبغى معرفته لكى ندرك ما ينبغى أن نتمسك به فيما يخص مقياس الأرض المنسوب إلى بوزيدونيوس؛ ونصل بذلك إلى حل لعديد من المسائل المهمة حول الملاحظات القديمة، وقد رأينا كذلك فيما مضى تطبيقًا للغلوات والأميال القياسية فى جداولنا المترية.

وقد يكون من نافلة القول الآن أن نبحث فى كل ما قاله المحدثون بهذا الصدد؛ إذ أننا افترضنا وجود أخطاء كبيرة فى هذا المقياس وأرجعنا ذلك إلى عدم دراية القدماء بالانحراف، كما لو كان ذلك يمكن أن يفسر الخطأ فى مقدار درجتين ونصف الدرجة(١).

---

(١) يساوى الانحراف الأفقى وهو أكبرها فى أوربا ٥٣ً ٣٢َ ويقل فى الأقطار الشمالية.

وقد ادعت الأغلبية أن بوزيدونيوس كان يقدر دورة محيط الأرض بـ ٢٤٠٠٠٠ غلوة دونما أن يعيروا اهتمامًا إلى نص استرابون وهذا ناتج عن ناتج عن الخطأ الذى أدى إلى حساب ٥٠٠٠ غلوة فيما بين الأسكندرية ورودس؛ بينما نجد أن اراتواستين واسترابون وبلينى وغيرهم لم يحسبوا إلا ٣٧٥٠ غلوة وهذه المسافة هى المسافة بين الدوائر الموازية لخط الاستواء أو ٤٠٠٠ غلوة التى لا تتطابق مع المسافة الفعلية للأماكن، وأضاف إلى ذلك أننا لم نعرف أى نوع من الغلوات مقصود هنا. وقد أوضحت أنه ربما يتعلق بالغلوات التى تكون سبعمائة منها مقياس الدرجة، كما بينت فى النهاية أن هذه المسافات كانت معروفة تمامًا فى العصور القديمة مثلها مثل الانحراف الكانوبى، أما فيما يخص مقياس الأرض المنسوب إلى بوزيدونيوس فإنه لم يكن له نفسه أى أساس واقعى طالما أنه يبدو وكأنه يفترض أن رودس توجد إلى الشمال بما يزيد عن درجتين.

ولم يحز هذا الرياضى الذى كان يتمتع بقدر كبير من العلم[1] شرف ابتكار مقياس أرضى خاص به، ولم ينل بهذه الصفة لا مدح الأقدمين ولا انتقاد المحدثين. ولم يكن لننظر بوزيدونيوس لنعرف أن القوس الأرضى يتطابق مع الفارق بين أى ارتفاع للشمس وأى نجم كان وهذا إشارة إلى طرفى هذا القوس.

وعلاوة على ذلك، فإن العلماء الذين انتقدوه لخلطه بين خطوط الزوال لكل من رودس والأسكندرية لم يكلفوا أنفسهم عناء البحث عما إذا كان هناك مقياس فعلى أو ما إذا كانت عناصره توجد فى الواقع. وسأوضح أن كل هذا التحليل الذى يبدو لى أنه يفسر بوضوح المقاييس الأرضية التى ادعاها اراتواستين وبوزيدونيوس مبنى على فارق بسيط جدًا لم يدرك حتى الآن ألا وهو فارق المسافة المباشرة ومسافة الدوائر الموازية لخط الاستواء. ونظرًا لأن مواقع رودس والأسكندرية وأسوار والمدار بالنسبة لخط الاستواء مضبوطة بشكل كبير بناء على ما سبق فإننا نستطيع أن نصل إلى نتيجة مؤداها أنها ترجع إلى فترة بعيدة جدًا سابقة على اليونانيين الذين افترضوا وجود كل هذه المدن وكذلك مروى تحت نفس خط الزوال حتى أنهم خلطوا المدارات الأرضية بالفارق فى العرض.

(١) سيسرون: عن طبيعة الآلهة .

وبالنظر إلى كل هذه الأمثلة لا يمكن أن نشك فى أنه لم يكن يوجد عند الأقدمين علم متقدم فى الجغرافيا جمع اليونانيون بقاياه دونما أن يفهموا مغزاه؛ وذلك عندما نقيم نتائج الأعمال العلمية التى قام بها جوسلان، ونستطيع كذلك استنتاج أنه إذا كان الأساس الوحيد للغلوة التى يتكون محيط الكرة الأرضية من ٢٤٠٠٠٠ منها هو المقياس المزعوم الذى ذكره كليوميد فإن وجوده قد يبدو مشكوكا فيه؛ ولكنا نملك بيانات جغرافية يمكن أن تؤدى إلى نتائج وتجعله ممكنًا على الأقل[١].

٣ - الكلدانيين

نجد بين النصوص القديمة التى أشير فيها إلى مقياس الأرض يمكن أن ننظر إليه كإشارة إلى مقياس أو على الأقل على رأى ينتسب إلى الكلدانيين وقد تحدث بالى عن ذلك فى كتابه " تاريخ علم الفلك". وسنحاول أن نوضح ذلك بتطبيق تحديد الغلوات المستخدمة عند الشعوب القديمة.

ويقول بالى نقلاً عن أشيل تاتيوس الذى كان مشهورًا عام ٣٠٠ قبل الميلاد: إن الكلدانيين كانوا يعتقدون أن أى إنسان يستطيع أن يقوم بدورة حول الأرض خلال عام من السير المستمر[٢].

وكانوا يقدرون المسافة التى يمكن أن يقطعها إنسان يسير بخطى حثيثة بثلاثين غلوة[٣] فى الساعة - أى ٢٧٠ غلوة فى اليوم.

---

(١) تتساوى هذه الغلوة ٦٠٠ قدم مع مقياس بلينى الذى يعادل ٢٧٧١, ٠/ ٦٠٠ قدم تساوى فى الواقع ١٦٦,٥ مترا؛ وهذا ما يعادل جزءًا واحدًا من ٢٤٠٠٠٠م من محيط الكرة الأرضية؛ وعلاوة على ذلك فهى تفسر بعض المسافات الجغرافية مثل مساحات الهند التى ذكرها باتروكل فى كتابه : استرابون و الكتاب الثانى (ملاحظات السيد جوسلان التمهيدية التى توجد فى بداية الترجمة الفرنسية لاسترابون.

(٢) علم الفلك القديم ص ١٤٦ . ولقد بحثت بلا جدوى عن هذا الكلام أو ما يشبهه فى تعليق اشيل تاتيوس ولم أجد أى نص يتعلق بهذا الموضوع إلا النص الذى ذكرته فى الملحوظة الآتية، وأعتقد أنه بإمكاننا بحث هذا الرأى الغريب لكى نقيّم أعمال الكلدانيين العلمية حول هذه النقطة ونقارنها بتلك التى تمت فى مصر.

(٣) يقول الكلدانيون: إن حركة الشمس هى نفس حركة سير الإنسان الذى يسير سيرًا معتدلاً - لا متعجلاً ولا متباطئا - وليس فى عمر الشيخوخة أو الطفولة، وأن هذا السير يبلغ ثلاثين غلوة صافية". (آشيل تاتيوس : فيما يتعلق بظواهر أرتوس، ١٨) .

وإذا تعلق الأمر هنا بالسنة البسيطة التى تحتوى على ثلاثمائة وستين يوما فإن مساحة الأرض قد تبلغ ٢٥٩٢٠٠ غلوة. أما إذا تعلق بالسنة الكبيسة التى تحتوى على ثلاثمائة وخمسة وستين يوما فإن مساحتها تصل إلى ٢٦٢٨٠٠ غلوة. ونخلص إلى أنه إذا كانت السنة المصرية والكلدانية تحتوى على ثلاثمائة وخمسة وستين يوما ونصف اليوم فإن مساحة الأرض تبلغ ٢٦٢٩٨٠ غلوة. وتحتمل هذه الأعداد جميعها الخطأ. أما العدد الذى يقترب أكثر من مقياس الأرض بالغلوات البابلية فيفترض كذلك أن محيط الكرة الأرضية صغير جدا لأنه يقول بـ ٢٧٠٠٠٠ من هذه الغلوات. أما الحسابان الآخران فمن الواضح أنه يجب أن نردهما؛ ذلك أنه إذا تخيلنا إنسانا يسير فرسخا ونصفًا فى الساعة فإنه قد يأتى على محيط الكرة فى ثلاثمائة وستين يوما.

وسينجز ذلك قبل نهاية السنة الحقيقية بخمسة أيام ونصف تقريبا. وإذا لم يجتز الفرسخ فى الساعة فإنه يلزمه له ثلاثمائة وخمسة وسبعين يوما - أى تسعة أيام وثلاثة أرباع اليوم زيادة على العام.

ويفترض رأى الكلدانيين هذه الحالة الأخيرة حيث كانوا يعطون فى الواقع حركة الشمس ثلاثين غلوة فى الساعة وكذلك لسير الإنسان[1] والحالة هذه، فإن الثلاثين غلوة تساوى بشكل كبير سبعمائة وخمسين من[2] مقياس الدرجة بما

= وقد يكون سير الشمس هو نفس سير الإنسان الذى يسير بخطى حثيثة. ولم يقل النص خلال أى وقت يمكن أن يسير ثلاثين غلوة ولكن يبدو أن الأمر يتعلق بثلاثين غلوة فى الساعة حسب ما سبق وأخبرنا مانليوس أن ثلاثين غلوة تتوافق مع الساعة عندما نقارن فترة النهار وهى أربعًا وعشرين ساعة بتضعيف ١٢٠ غلوة ثلاث مرات أو ٧٢٠ غلوة. انظر كذلك الصفحات رقم ٢٧٩، ٢٨٠ الخ. حيث يبدو التعبير غلوة كاملة " - مقياس طولى يساوى ٢٢٠ يردة - يوافق ذلك الذى استخدمه هيرودوت وديودور وآخرون والذى يتطابق مع الغلوة المصرية القديمة التى تكون ستمائة منها الدرجة الأرضية؛ ولكن ليس من المحتمل أن يكون الكلدانيون قد أعطوا محيط الكرة الأرضية ٢٦٢٩٨٠ غلوة من هذا النوع. وهذا حساب قد ينتج عن ثلاثين غلوة مشابهة فى الساعة أو فرسخًا وربع الفرسخ، ويبدو أن الكلدانيين كانوا يعتبرون أن غلوتهم هى الصحيحة مثلما كان يبدو فى مصر اننا نسمى غلوة صحيحة تلك التى تنتج عن مقياس الدرجة فى هذا البلد.

(١) انظر نص أشيل تاتيوس، ص ٣٢٧، هامش رقم ٣ .

(٢) كانت هذه الغلوة تستخدم فى بابل وفى آسيا كلها ويحتمل أن يكون العبرانيون قد اقتبسوا منها مقياس الروس أو الغلوة العبرية.

يعادل مقياس الباراسنج الفارسى أو الفرسخ المشترك وإذا افترضنا إنسانًا يقطع فى ساعة مستمرة فرسخًا وربع الفرسخ، و قد نتج باستخدام الغلوة التى تكون ستمائة منها الدرجة فإن ذلك قد يكون مخالفًا لمعنى النص. ويتوافق حساب الفرسخ فى الساعة توافقًا طبيعيًا جدًا مع تعريف أشيل تاتيوس.

وهذا الحساب هو نفسه حساب كاسينى الذى كان يرى أن الإنسان يمكن أن يدور حول الأرض سيرًا متواصلاً على الأقدام خلال عام بشكل [1]. وهذا الإنسان يمكن أن يقطع - من وجهة نظر الكلدانيين - ٢٦٢٩٨٠ غلوة فى ثلاثمائة وخمسة وستين يومًا وربع اليوم؛ وهذا ما يعطى الدرجة تسع عشرة غلوة ونصف أقل من قيمتها الحقيقية وينقص من محيط الكرة ٧٠٢٠ غلوة. يصل الخطأ إذن إلى ٥٢٤٢ مترًا فى الدرجة (أى أكثر من ١٥٠٠ قامة) ولكن هذا الخطأ يختلف عن الذى افترضه بيلى الذى ناقض ذلك وتخيل أن المقياس الذى يتعلق به الأمر هنا كان يزيد من ٥ إلى ٦٠٠٠ قامة عن الحقيقى.

وعلى افتراض أن مقياس الكلدانيين هذا قد تم فى الواقع فإنه يعتبر معيبًا بالمقارنة بهذا الذى نفذه وقام به المصريون.

ويرتكز تفسيرنا - حقيقة - على تقسيم الغلوة التى أشار إليها النص بما يساوى ٢٧٠٠٠٠ فى محيط الكرة؛ ولكن طالما أن الأمر يتعلق بمقياس وآراء الكلدانيين فقلما يكون مسموحًا باستخدام نوع آخر من الغلوات لا ينتمى إلى هذا البلد، ونعلم يقينًا أن خمسمائة من الغلوة البابلية أو الكلدانية كانت تكون مقياس الدرجة وأن الميل الرومانى يتضاعف فيها عشرات الأمثال[2].

٤ - مقياس درجة أرضية نفذه العرب

لا أعتزم أن أناقش المقياس الأرضى الذى نفذه العرب من جميع نواحيه؛ ولكن أن أعرف مساحته لأستطيع مقارنته بمقياس المصريين، ولقد أنجز العرب هذه العملية على فترتين مختلفتين: ففى عام ٨٣٠ ميلادية قيست درجة خط

---

(١) مذكرات أكاديمية العلوم فى عام ١٧٢٠، ص ٢٦ .

(٢) انظر الفصل الثامن وأعلاه ورقم ٣ .

الزوال فى سهل سنجار فى العراق بأمر من الخليفة المأمون، ووجد أن الدرجة تساوى ستة وخمسين ميلاً وثلثى الميل(١)، ولا نستطيع أن نقدر بشكل كامل درجة دقة هذا المقياس لأن الشك يطال قيمة الميل الذى نتحدث عنه. وفى الواقع، فإننا نعرف أن هذا الميل يتكون من عدد من الأذرع، ولكن العرب كان عندهم ـ كما أوضحته آنفا- ثلاثة أنواع رئيسية من الأذرع : الملكى أو الهاشمى أو القديم، الذراع الأسود، والذراع الشائع أو الصغير.

والأمر يتعلق هنا بمعرفة الذراع الذى استخدم فى هذه العملية. وهناك مقياس أرضى آخر أخذه العرب فى المدينة ويعطى للدرجة ستة وستين ميلا. وكما ذكر ادوارد برنارد فإذا كان هذا النوع الأخير من الأميال يساوى حقيقة ٥٠٠٠ قدم عربية، وميل المقياس الأول يعادل ٦٠٠٠ قدم؛ فقد يكون ذلك هو بالضبط نفس نسبة $\frac{٢}{٣}$٥٦ إلى $\frac{٢}{٣}$٦٦ بالتقريب الشديد؛ وعلى هذا يبدو أن المقياسين عبر عنهما بأميال مختلفة حيث أن فارق العشرة أميال أو ما يقرب من $\frac{١}{٦}$ الجميع هامًا جدًا لكى حتى لا يأتى من استخدام ميل مختلف.

مقياس سهل سنجار

نعلم أن الأشخاص الذين كلفهم المأمون بقياس السهول توزعوا على فريقين: يتجه الفريق الأول شمالاً بينما يتجه الثانى جنوبًا، وقد وجد أحدهم ٥٥ ميلاً فى الدرجة بينما وجد الآخر $\frac{٢}{٣}$ ٥٦ ميلا؛ ولكننا سنقتصر على هذا المقياس الأخير فرغم أن أبو الفدا أخبرنا أن الميل الذى استخدم كان يساوى ٤٠٠٠ ذراع أسود من الذراع الذى يساوى ٢٧ أصبعًا فإننا نختلف حول القيمة الحقيقية لهذا الميل. ولنحاول أن نطبق هنا ما قلته عن المقاييس العربية.

يتكون الميل العربى المسمى بالهاشمى أو الكوفى من ٣٠٠٠ ذراع قديمة أو ٤٠٠٠ ذراع شائعة أو صغيرة.

---

(١) انظر المؤلفين المختلفين الذين تحدثوا عن هذه العملية مثل: أبو الفدا مقدمة فى الجغرافيا، والفرجانى فى علم الفلك الأساسى الفصل الثامن.

وكان بين هذين الذراعين فى الواقع نسبة من ٤ إلى ٣ كما رأينا سابقا[١] حيث كانت نسبة الذراع الأسود للذراع القديم هى ٢٧ إلى ٣٢ وإلى الشائع ٩ إلى ٨ . ها هو إذن أحد هذه الأذرع الثلاثة الذى يوجد فى الميل أربعة آلاف منه؟

لم يكن ذراع العرب الشائع أو الذراع الصغير إلا الذراع الشائع عند المصريين واليونانيين، ونعلم أن قيمة الذراع الأخير هى ٠,٤٦١٨م؛ وعلى ذلك فإن أربعة آلاف منه يساوى ١٨٤٧,٢٢م؛ وهذا هو بالتحديد قيمة الدقيقة من الدرجة الأرضية حسب المقياس المصرى ومن الميل العربى. وها هى التقريبات التى تؤكد كذلك هذه القيمة. كان مقياس الباراسنج يحتوى على خمسة أميال عربية من وجهة نظر الكتاب العرب؛ ولهذا فإن البارسنج الذى يتحدث عنه هؤلاء الكتاب أنفسهم يساوى ٥٥٤١,٦٥ مترًا كما ذكرت، وثلث هذا المقياس هو ١٨٤٧,٢م أو دقيقة واحدة فى الدرجة. أما الذراع القديم أو الملكى الهاشمى فيعادل ٠,٦١٦م أو ما يزيد على الذراع المشترك بمقدار الثلث، ويتكون الميل العربى من ثلاثة آلاف منه. والحالة هذه فإن ٣٠٠٠×$\frac{1}{3}$(٠,٤٦١٨م) = ١٨٤٧,٢٢مترا. والنتيجة هى أن الميل يحتوى على ثمانى غلوات وثلث الغلوة العربية[٢]. وقد أخذ العرب هذا النظام السماوى والجغرافى عن بطليموس وكذلك الغلوة التى استخدمها هذا الفلكى؛ وهذه الغلوة هى تلك التى تكون خمسمائة منها الدرجة، وهى تساوى $\frac{1}{3}$ ٢٢١ مترا. إذن$\frac{1}{3}$٨ × $\frac{1}{3}$٢٢١ مترًا = ١٨٤٧,٢ مترا. ولا يمكن أن تكون هذه الموافقات عفوية، ولا تجعلنا نشك فى أن الميل العربى لا يكون ستون منه الدرجة؛ وبناء على ذلك، أعتقد أن الذراع الذى احتوى ميل مقياس المأمون على أربعة آلاف منه هو الذراع الشائع وليس الأسود؛ ومما يؤكد ذلك هو أن الميل يساوى ٦٠٠٠ قدم عند إدوارد برنارد والقدم العربية هى نفسها القدم المصرية، والنتيجة هى أن القدم المصرية تساوى ثلثى الذراع الشائع.

---

(١) انظر ما سبق.

(٢) انظر ما سبق.

فهذا الميل لم يكن عربيًا بالأساس أو على الأقل لا نمتلك دليلاً على ذلك؛ ولكن عندما استولى العرب على مصر واهتموا شيئًا فشيئًا بدراسة العلوم امتلكوا بعض المؤسسات المصرية التى كانت المقاييس تضم هذه. وكانت عملية قياس درجة أرضية فى العراق والمدينة إضافية، وقد أنجز هذا المقياس بقياس الميل العربى ستون مرة. وعندما أعادوا العملية على شواطئ الفرات كان هناك خطأ فى ثلاثة أميال وثلث الميل فى الطول الكلى - أى ما يعادل واحدًا من عشرين.

مقياس المدينة

وكما قلت سابقًا فقد أخذ مقياس المدينة بفارق ميل واحد عن الذى استخدم فى مقياس المأمون، وكان طول هذا الميل بالضرورة صغيرًا جدا. وقد وجدت إشارة إلى قيمته فى نص إدوارد بارنارد الذى أعطاه ٥٠٠٠ قدم، وقلت إن القدم العربى كان هو نفسه القدم المصرى اليونانى؛ وهذا يعنى أن ٥٠٠٠ من هذه الأقدام تساوى ١٥٣٩مترًا - أى طول ميل اراتوستين وبوليب واسترابون؛ وهو مقياس يتكون من ألف خطوة فعلية مثل الميل الرومانى الذى يُكون اثنان وسبعون منه مقياس الدرجة.

ولم يجد العرب الذين قاسوا فى المدينة $\frac{1}{2}$ ٦٦ ميلاً فى الدرجة؛ وعلى هذا فخمسة أميال ونصف الميل أو $\frac{2}{27}$ من الميل هى أقل من المقياس الحقيقى، وقد اعتمدت إمكانية هذا التفسير على وجود قيمة الميل. وقد أكدت النقطة الأولى بما ذكرته سابقًا عن ميل بوليب ففيما يخص تقييمه الذى طبقت عليه هنا مقياسًا عربيًا أكده التراث الذى علمنا أن الميل الذى استخدم فى ذلك يتكون من الأذرع السوداء لأن ثلاثة آلاف ذراع من الذراع التى تساوى ٥١٩٦, ٠م (حسب القيمة التى أعطيت من الذراع السوداء سابقا ص ٢٢٩) تعادل ١٥٥٨,٨م وهذا لا يختلف عن ميل بوليب بعشرين مترا[1].

---

(١) لكى نحصل بالضبط على ميل بوليب والذى قدر بثلاثة آلاف ذراع لابد أن تكون قيمه هذا الذراع تساوى ٥١٢١, ٠م. ويلاحظ أن هذا هو بالضبط المقياس الذى تحدثت عنه فى المثال الخاص بالذراع البابلى والذى يرتبط بالنظام المصرى، ويختلف هذا المقياس بقيمة ستة مليمترات ونصف عن القيمة التى أعطيتها للذراع السوداء؛ وربما لا يكون هذان المقياسان إلا شيئًا واحدا؛ فأولا: =

أعرف أننا نعطى وفقًا للمسعودى والفرجانى أربعة آلاف ذراع سوداء للميل فى مقياس المأمون(١)؛ ولكن هذا يعتبر خلطًا بين أنواع شتى من الأميال. فميل المأمون كان يساوى ٤٠٠٠ ذراع شائعة بينما ميل المدينة يساوى ثلاثة آلاف سوداء، ولأن الميل الأول يعادل ثلاثة آلاف ميل شائع فقد كان ذلك دافعًا أكثر للخلط بين التقديرات المختلفة(٢).

وإذا افترضنا للحظة أن مقياس المأمون كان يساوى أربعة آلاف ذراع سوداء، فإن طوله قد يكون ٢٠٧٨,٤ مترًا وهو ما يختلف عن كل المقاييس المعروفة. وليس عندنا أدنى فكرة عن ميل يكون أربعة وخمسين منه مقياس الدرجة والذى قد ينتج من هذا الافتراض(٣) وعلينا بالأحرى أن نتجنب القول بأن ميل المأمون يتكون من أذرع المقياس حيث إن أربعة آلاف ذراع منه قد تساوى ٢١٥٥ مترا.

وقد تكون نتيجة ذلك أن من ابتدعوا مقياس الدرجة فى العراق يمكن أن يكونوا قد وجدوا فيها ١٢٢٢٠٠٠ ـ أى بزيادة ١١٤٠٠ مترا؛ وهذا ما نعتبره شبه مستحيل بانتظار الظروف التى تتيح للملاحظين (أن يروا غير ذلك).

ويؤكد ادوارد برنارد فى مقال منفصل عن كتابه(٤) أن الدرجة تحتوى على ستة وستين ميلاً وثلثى الميل العربى الشائع الذى يتكون من أربعة آلاف ذراع جديدة ـ أى على تسعة وخمسين ميلاً من أميال المأمون التى تتكون من الأذرع

= تكون ٠,٥١٣١ ستة وعشرين أصبعًا وثلثى الأصبع، وثانيًا: يحتمل أن يكون العرب قد توصلوا إلى أن هذا الذراع الأسود هو الذى قيس على شواطئ الفرات. وأخيرًا فإننا نعتبر أن الذراع الأسود والبابلى متماثلان بشكل عام.

(١) إدوارد برنارد ص ٣٤١ .

(٢) كان دانفيل يعتقد كذلك أن الأمر يتعلق بميل يتكون من أربعة آلاف ذراع شائعة، ويستنتج أن مقياس ٦٥ ميلاً صحيح تماما. أما بالنسبة للذراع الشائعة فقد تكون النتيجة ٠,٤٩ مترا والتى تعد زائدة جدا.

(٣) كان دانفيل يفترض أن الميل الهاشمى يساوى خمسين فى الدرجة وذلك يكون بلا شك حسب مقياس الذراع الذى يتكون من ٢٨,٩ أصبعًا انجليزيا (٠,٧٣٣م) التى أعلنها ادوارد برنارد؛ ولكن هذا المقياس للذراع كان مبالغًا فيه (انظر ماسبق) وعلاوة على ذلك فإن أى مؤلف عربى لم يتحدث عن أى ميل أكبر من الميل الذى يكون ٥٦ ٢/٣ من الدرجة.

(٤) ادوارد برنارد.

السوداء أو خمسين ميلاً هاشميا أو ـ أخيرًا ـ واحدًا وستين ميلاً وسدس الميل الصحيح الذى يتكون كل واحد منه من أربعة آلاف ذراع صحيح.

وقد حذف قيمة $\frac{٢}{٣}$ ٥٦ ميلاً وهى تساوى قيمة المقياس الذى يحتوى على ٤٠٠٠ ذراع صحيح، بالإضافة إلى أنه مع ذلك ادعى بحق ووفقًا لجميع المؤلفين أن الميل العربى لم يتغير أبدا.

وأرى كذلك أن الميل العربى الهاشمى يتكون من أربعة آلاف ذراع؛ ولكن هذا الذراع هو ذراع المصريين القدماء الذى يعادل ٤٦١٨, ٠م والذى سماه العرب بالشائع وسماه هيرودوت مقياسا، وسمته التوراة Virile وهو ميل يرجع بذاته إلى أصل مصرى ويساوى ستة آلاف قدم عند العرب. والحالة هذه، فإن ميل مصر القديم كان يعادل أورجى ـ أى ستة آلاف قدم مصرية[1].

والخلاصة: إن هذين المقياسين الأرضيين لا يمكن أن يكونا دقيقين؛ فالخطأ فى الأول يصل إلى ثلاثة أميال فى الدرجة، والمقياس الآخر ينقص كذلك بحوالى خمسة أميال على الأقل وذلك حسب النسبة الخاصة بكل ميل منها؛ وهذا يعنى أن قيمتها قليلة فالأول أكثر من جزء من العشرين والثانى أكثر من جزء من أربعة عشر.

المبحث الثانى

تطبيق قيمة الغلوات ذات القيم الفلكية المختلفة

ظلت فى كتابات الأقدمين بقايا عدة مثيرة للفضول لعلم الفلك المصرى؛ ولكن الزمن والجهل قد شوها ذلك. نجد فيها آثارًا لاستخدام المقاييس المصرية

---

(١) تعادل الدرجة ـ حسب الباتينيوس ـ خمسة وثمانين ميلاً ومقياس الميل هذا بعيد جدًا عن الآخرين؛ لا يمكن أن نشرح ذلك. وفى الواقع، فإن الميل العبرى ما زالت قيمته أقل لأن مائة منه تكون الدرجة؛ ولكن العرب لم يستخدموا ذلك أبدا. وعلاوة على ذلك، فإنه إذا كانت خطوة واحدة تتكون من خمسة أقدام طبيعية ـ أى ما يساوى ٣٢٧, ١م ـ وإذا أخذنا ألف خطوة نجد أنه يوجد منها أربعة وثمانون مرة فى الدرجة تقريبا.

وهذا ما يثير الشكوك فى أن الملاحظات السماء التى وضحت كذلك تنتمى إلى هذا الشعب، ويدخل فى هذا العدد مقاييس المدار القمرى والمدار الشمسى ومدار زحل المنسوب إلى بتوزيريس ونيسبوس وإلى واقع فترة زمنية ذات علاقة بالعصر القديم. وحول هذا الموضوع يضيف نص بلينى الذى يتحدث فيه هذا الكاتب عن شجاعة من قاموا بإجراء قياس الفضاءات السماوية ومسافة الأرض إلى الشمس حيث يقول[١]:

"إنهم استخدموا مبدأ أن قطر الدائرة يتكون من سبعة أجزاء، ومحيط الكرة من اثنين وعشرين كى يستطيعوا حساب اتساع الكون، كما لو كنا نستطيع من خلال الخط القائم أن نعرف مقياس السماء بكل دقة[٢]. ونعلم بالحساب المصرى الذى نقله لنا نيسبوس و بتوزيريس كل جزء من المدار القمرى (وهو الأقل كما أسلفنا) يحتوى على أكثر من خمس وثلاثين غلوة. أما فى مدار زحل وهو الأكبر فيصل إلى الضعف، وفى مدار الشمس الذى قلنا أنه الوسط فهو نصف هذين المقياسين، ويعتبر هذا الحساب ناقصًا ويبدو أنهم كانوا يشعرون بالخجل فى التعبير عن المسافة الكاملة؛ ذلك أنه إذا أضفنا مسافة زحل إلى تلك التى تفصله عن فلك البروج نصل إلى كم لا يحصى".

وقد افترض المؤرخ الفلكى[٣] أن العدد المفرد كان يساوى درجة واحدة من ثلاثمائة وستين فى محيط الكرة وهذا افتراض اعتباطى تماما؛ وليس من المدهش أن تبدو له هذه التقديرات غامضة. ويعطينا الذى قلناه عن تقسيم الدائرة عند القدماء الذى كان مستخدمًا ـ من وجهة نظرنا ـ فى مصر تفسيرًا بسيطًا لهذا النص على الأقل بالنسبة للمدار القمرى. ولن نقول شيئًا عن

---

(١) التاريخ الطبيعى، الكتاب الثانى، المقطع ٢٣ .

(٢) وقد عبر المترجم الفرنسى لنص بلينى بالشكل التالى : وكما لو كانت هذه العملية لا تحتاج إلا إلى الرصاص الذى يستخدم فى قياس الارتفاع.

(٣) بيلى : تاريخ الفلك القديم ص ١٦٩ .

المدارات المنسوبة للشمس أو زحل.

ويبدو أن بيلى يعتقد أن كل درجة أو جزء من الثلاثمائة وستين التى تكون المدار القمرى يقدر حقيقة بثلاثة وثلاثين غلوة؛ ولكن من يمكن إقناعه بأن هؤلاء الرجال أنفسهم هم الذين كانوا يعرفون النظام الحقيقى للعالم والذين اكتشفوا حركة عطارد و الزهرة الحقيقيين والتى لم تكن معروفة فى العصور القديمة وحددوا قطر دائرة الشمس بدقة وقاسوا محيط الكرة الأرضية بشكل دقيق جدا.

ومن الذى يستطيع أن يقنعنا كذلك أنهم _ كما أقول أنا _ كانوا يقدرون المسافة بين الأرض والقمر بـ ١٩٨٠ غلوة[١] ـ أى أقل مما حسبوه بين أسوان ودندرة أو بين العرابة المدفونة وفيله .

ويكتنف الغموض افتراضًا كهذا الحساب المصرى الذى نقل لنا بلينى نتائجه بشكل غير كامل.

كما نجد أن محيط الكرة كان ينقسم فى العصور القديمة إلى ستين جزءا[٢] فالدرجة تتكون من دقيقة، والدقيقة من ستين ثانية، والثانية من ستين ثالثة. ويعادل السكروبل ستة أجزاء أو درجات والذراع جزءين أو درجتين وهكذا فإن السكروبل يساوى ثلاثة أذرع، كما يوجد كذلك تقسيمات للدرجة والدقيقة والثانية مشابهة للتقسيمات الموجودة فى محيط الكرة الأرضية ـ أى أنه توجد تقسيمات تساوى ثلاث دقائق أو ثلاث ثوالث؛ حيث إن خمس دقائق تساوى الشون المصرية الصغير وثلاث ثوالث تعادل الأمبيولوس (الشبر المصرى)[٣]. ومن الممكن أن يكون هناك تقسيم من ثلاث ثوان يساوى ثلاث بليثرونات أو ستين شبرا. وأعتبر أن الألفاظ ذات الأجزاء المفردة هنا تفهم من تقسيمات من هذا النوع الأخير تعادل خمس ثوان وهذا ما يساوى جزءًا من ألف ومائتى جزء.

ويعادل كل جزء من هذه الأجزاء ثلاثًا وثلاثين غلوة وقد تكون نتيجة ذلك أن

---

(١) اثنتان وثمانون غلوة حسب بيلى.

(٢) انظر الفصل ١ .

(٣) انظر الجدول العام للمقاييس.

الدائرة الكاملة للمدار القمرى تعادل ١٤٢٥٦٠٠٠ غلوة وضوءة ٢٢٦٨٠٠٠ ولأنه يدخل أربع وعشرون غلوة التى تكون ستمائة منها الدرجة الأرضية فى الفرسخ المشترك فإنه ينتج من هذا ما قيمته ٤٩٥٠٠ فرسخ.

وتتجاوز هذه القيم $\frac{1}{11}$ من مسافة الأرض للقمر تقريبًا تلك المسافة التى تتكون من ٨٦٣٢٤ فرسخًا فى اللوحات الحديثة، ورغم هذا الفارق فإن التقديرات التى توصل إليها الراصدون المصريون جديرة بأن تؤخذ فى الاعتبار بالنسبة لعلم الفلك فى هذه العصور المتأخرة؛ اضف إلى ذلك أننا نجهل جهلاً مطلقًا المنهج الذى توصلوا به إلى ذلك، ولا يمكن الاعتقاد أنهم استخدموا ذات المنهج الذى افترضه الراصدون القدماء جدا.

وإذا قمنا بملاحظة طرفى مصر فسنجد قوسًا من سبع درجات تقريبا صغيرًا لدرجة لا يمكن معها إدخال خطأ يصل إلى $\frac{1}{11}$ فى حساب زاوية الاختلاف(*) وإذا استخدمنا خسوف القمر لحساب زاوية الاختلاف هذه (تلك التى تساوى ـ بشكل محسوس ـ نصف قطر دائرة الظل الزائد لقطر الشمس) فقد تكون هذه الطريقة غير دقيقة بشكل كبير(١).

ولا يتميز الحل الذى نقترحه إلا باستخدامه معطيات خاصة بمصر مثل تقسيم الدائرة عند الشعب المصرى، والغلوة المصرية التى يكون ستمائة منها مقياس الدرجة، وأخيرًا امتداد أرضها ذاته الذى يعد شرطًا ضروريًا لأنه يتعلق بملحوظات مصرية وهذا الحل يعدو أن يكون محتملاً كما لو كان هناك نسبة دقة واضحة جدًا بين الملاحظات الناقصة ونتائج العلم الحديث الأكثر دقة.

وبالإضافة إلى ذلك فإذا افترضنا هنا غلوة بطليموس أو اراتوستين أو

(*) تغير ظاهرى فى موقع الشىء وخاصة الجرم السماوى، المنظور، بسبب التغير أو الاختلاف فى مكان الناظر. (المترجم).

(١) ينتج نصف قطر الظل دائرة الظل بسهولة من رصد فترة الخسوف، ونعلم كذلك عن طريق ديوجين لايرس وأرسطوا أن المصريين كان لهم قائمة لخسوف القمر وكسوف الشمس.
أما فيما يخص قطر الشمس فإن كليوميد نقل إلينا الملاحظة المصرية التى كانت دقيقة إلى حد كبير (انظر فيما بعد، وكذلك الفصل الثانى عشر، المبحث الثالث).

أرسطو فإن خطأ الملاحظة سيكون كبيرا. والحالة هذه فإن قواعد النقد التى لاحظها جوسلان بمهارة فى حالات مشابهة لا تسمح بتفضيل التوقف عند نتيجة خاطئة خطأ واضحا.

كما يقدر بوزيدونيوس المسافة بين الأرض والقمر بما يعادل مليونى غلوة كما يقول بلينى[1] و يقترب هذا الحساب كثيرًا من الحقيقة فهو يعادل ٨٣٣٣٣ فرسخًا باستخدام نفس الغلوة المصرية التى تتكون الدرجة من ستمائة منها. ونلاحظ هنا أن هذا المقياس الذى ينسب إلى بوزيدونيوس يوضح كم هو غامض تفسير نص بلينى المذكور سابقًا عندما نفترض وجود ثلاث وثلاثين غلوة فى كل درجة أو ثلاثمائة وستين جزءًا من المدار القمرى.

ووفقًا لفيثاغورث ومؤلفين آخرين فإن سنسوران وبلينى نفسه يحسبون ١٢٦٠٠٠ غلوة فقط فى هذه المسافة ذاتها، ويعتبر هذا المقياس بالتحديد الجزء الثامن عشر من مقياس ٢٢٦٨٠٠ غلوة المذكورة سابقًا عند الفلكيين المصريين ولن نصادف تخمينات فى هذا الصدد. وسنكتفى بملاحظة أننا استطعنا الخلط هنا بين أنواع شتى من هذه المقاييس؛ فالعدد ١٨ يوجد عشرون مرة فى عدد درجات محيط الكرة ويعتبر المضروبان ٦، ٣ جزءًا من المقياس المترى؛ وعلى هذا يمكن افتراض أن العدد ١٢٦٠٠٠ يأتى من بعض التغيير حسب نسبة مأخوذة من النظام المصرى.

وقد تركت لنا مدرسة فيثاغورث الشهير التى أخذت مفاهيم صحيحة جدا من نظام العالم من مصدر مشترك للمعارف الفلكية - أى فى مصر نتائج أخرى جديرة بالدراسة كذلك والتى يجب نسبتها إلى مؤلفيها الحقيقيين؛ ويؤكد نوع هذه النتائج التى أعلنت فى المقاييس المصرية هذه الفكرة التى كانت محتملة فى ذاتها، وربما سيرى العلماء أن بقايا المعارف القديمة غير جديرة بالانتباه لأنهم يعلمون أن كوبرنيكس العظيم أخذ أفكاره الأولى عن حركة الكرة الأرضية وثبات

---

(١) بلينى، التاريخ الطبعى، الكتاب الثانى، المقطع ١ .

الشـمس فى مـركـز النظام الكوكبى من الفـيثـاغورثـيين بنفسـه. وقد وجـد عند سـيشـرون أولاً كـمـا كتب نيكتـيـاس عن تحـرك الأرض... ثم هـكذا وجـد الوقت الملائم؛ وقـد بدأت أنا التـحـرك من حـركـة الأرض (كـوبرنـيكوس). كـمـا نـعلم أن نيسيتاس كان أحد الفلاسفة الفيثاغورثيين فى القرن الخامس قبل الميلاد. ولأن القـراء الذين تعودوا إلى حد مـا على العصـر القديم يعـرفون أعـمـال وآراء هؤلاء الفـلاسـفـة القـدامى الذين سـأرجع إليهم بعد ذلك فى الفـصل الثـانى عـشـر، وأقتصـر على بعض الحقـائق التى تخص مـوضـوعى، وهـو تطبيق قيـمـة الغلوات المصـرية. ويذكر لنا بلينى فى نفس الفقـرة التى ذكـرتها لتوى أن منطقـة الرياح والعـواصف ـ حسب بوزيدونيـوس ـ كـانت تمتـد حتـى أربعين غلوة من الأرض[1] وهذا التقدير بالغلوات المصرية التى تتكون الدرجة من ستمـائة منها يعـادل ستة عشـر فرسـخًا وثلثى الفـرسخ؛ وهذا هو تقريبًا الارتفاع الكلى للمحيط الأرضى كما نعرفه.

وكـان بوزيدونـيوس يقـدر خـمس آلاف غلوة من القـمـر إلـى الشـمس حسب بعض شـارحى بلينى، ولم ينتبـه من انتـقـدوا هذه الملاحظة إلى النتـيـجـة التى تستنبط من ذلك وهى أن الشمس قد تكون أقل قربًا إلى القمر منها إلى الأرض وقد عبـر بلينـى عن ذلك بقوله: ويبـدو واضحًـا لى أن بلينى لايعنى هنا خـمسة آلاف غلوة. ويتـوافق التـعـبيـر quinquies millies مع كلمـة Vicies من الجـملة الأخـرى؛ ونتـيـجـة لهذا يجب أن تكون خـمـسـة آلاف مـرة أو خـمـسـمـائة مليـون

---

(١) وهذا هو نص بلينى بالكامل: فإن مائة وخمسة وعشرين من الميل الذى يساوى ٦٢٥ قدمـا (التاريخ الطبيعى، الكتاب الأول، المقطع ٢٣).

تحمل غـالبيـة الطبعـات quadraginta أى ٤٠ بدلاً من quadringenta ولكن هذا النص الأخيـر هو الحقيقى، ويعتبر الآخر بالتأكيد هو عمل النساخين رغم ما يعتقده أدروان فى هذا الخصوص وفى الواقع فـان السحب الأولى ليست أبعد من أربعين غلوة تقريبًا ولكن امتداد المحيط الهوائى يكون معتبرًا عشر مـرات. وقد قرأ عديد من المؤلفين من بينهم تيكو كلمة quadringenta فى المخطوطات القديمـة وكـانوا يعتقـدون أن هذه الكلمـة قد غيـرت إلى quadringenta ويضيف بلينى كذلك فإن السحاب حسب رأى الكثيرين يرتفع إلى تسعمائة غلوة ويعتبر هـذا العدد المبالغ فيه على علاقة على الأقل مع العدد أربعمائة وليس أبدًا مع العدد أربعين.

(٢) هكذا فهمه المترجم الفرنسى.

غلوة[٢]. وإذا أضفنا عدد المليونى غلوة وهو المسافة من الأرض إلى القمر وحولناها إلى فراسخ تساوى أربعًا وعشرين غلوة مصرية للواحدة (وأفترض هنا أن الملحوظة تنتمى إلى مصر) نجد واحدًا وعشرين مليون فرسخ تفصل بين الأرض والشمس؛ وهذا التقدير هو أقل من ثلثى المسافة الحقيقية ولكنه لا يكتنفه أى غموض. ولم يكن لدى المصريين بالتأكيد وسائل منضبطة لتحديد زاوية اختلاف الشمس ولا يعرفها المحدثون أنفسهم بدقة إلا من بعد وجود نص الزهرة الذى اكتشف فى عام ١٧٦٩ م؛ وسأعود إلى هذا الموضوع فى الفصل الثانى عشر.

وعلينا كذلك أن نقول كلمة عن قطر الشمس

فقد كان كليوميد يقول إن هذا المقياس عند المصريين كان يمثل ما بين الجزء السبعمائة والسبعمائة وخمسين من الكرة الأرضية[١] والحد المتوسط بين هذين الحسابين هو ٤٧ً ٢٩َ ٤ْ ويعود إلى ٣٠َ تقريبا[٢] ويمكن تحديده حسب تقديرات أخرى بـ ٣٠َ [٣] وعلى هذا فان المسافة الفضاء الذى لا ظل فيه عندما تكون الشمس عمودية تعادل حسب كليوميد نفسه ثلاثمائة غلوة، وإذا افترضنا أن قطر الشمس هو ٣٠َ فإن المدار الأرضى المقابل هو كذلك ٣٠َ؛ والنتيجة هى أن الغلوة التى تحوى هذه المسافة ثلاثمائة منها تساوى ست ثوان أرضية؛ وهذا المقياس هو بالتحديد مقياس الغلوة المصرية التى تتكون الدرجة من ستمائة منها كما حددناه[٤] ويبدو لى أن التوافق الذى نراه بين ملاحظات المصريين الفلكية

---

(١) دائرة الرؤيا للفضاء المرتفع.

(٢) يقدر قطر الشمس الآن بـ ٥٧ً ٣١َ.

(٣) كان اريستارك ـ اعتمادًا على ارشيميدس ـ يقدر قطر الشمس بما يساوى ١/٧٢٠ من المحيط أو ٣٠َ. وكان ارشميدس الذى حفظت لنا ملاحظته يقدرها بقيمة أقل من ١/١٦٤. من ربع الدائرة وأكبر من ١/٢٠٠ فالحد المتوسط هو ٩١٠٠/١٦٤٠ أو ٨ ٥٨ً ٢٩َ وهذا ما يقترب من نفس النتيجة.

(٤) قد تفترض أنواع الغلوات الأخرى فى الشمس قطرًا يبتعد كثيرًا عن الحقيقة.

ومقاييس المسافات عندهم مثير للاهتمام، وسأوضح كذلك أنه يمكن أن نستنتج من هذا النص أن القدماء كانوا يميزون مركز الشمس ومحيطها فى ظاهرة امتصاص الظل رغم أن كثيرا من المحدثين[1] يؤمنون بالعكس.

المبحث الثالث

تحديد قيمة الغلوات فى قياسات الإسكندرية القديمة وبابل

١ - قياسات الإسكندرية[2]:

يعطى استرابون ويوسيفوس كلاهما ثلاثين غلوة طولاً إلى الإسكندرية القديمة، كما نجد بالتحديد ثلاثين غلوة بابلية وهاشمية تتكون الدرجة من خمسمائة منها من نهاية المقابر اليهودية التى توجد فيها الأطلال على الشاطئ شرق فاريون إلى أبعد من ميدان الخيل بالقرب من القناة. كما نعرف أن يوسيفوس استخدم فى مؤلفاته الغلوة العبرية التى تكون خمسمائة منها مقياس الدرجة. أما استرابون فيبدو أنه استخدم نفس المقاس دون أن يتشكك فى الفارق الذى يوجد بينه وبين الغلوة التى يستخدمها عادة. ويقول ديودور[3]: "عندما نذهب من باب إلى آخر نجد أن الشارع الكبير يساوى أربعين غلوة طولاً وبليثرونة واحدة عرضا". ولم نستطع لسوء الحظ أن نقيس بدقة عرض هذا الشارع الذى لم يعد يوجد منه إلا بقايا من أحد أطراف الأطلال إلى الآخر. وقد كان من الممكن أن نتحقق فى ذلك من قيمة البليثرونة والقدم. أما بالنسبة لطول الأربعين غلوة فقد عبر عنه بوضوح بالغلوات الصغيرة التى يكون ١/٩ ١١١١ منها الدرجة التى استخدمها ديودور غالبا؛ لأن ذلك هو طول شارع كانوب تقريبًا

---

(١) كان نصف القطر الذى وقعت فيه هذه الظاهرة يقدر بستة فراسخ وربع الفرسخ الذى يتكون مقياس الدرجة من خمسة وعشرين منه.

(٢) المسافة بالتحديد هى فرسخ شائع. وهذا الخط هو خط الزاوية الأكبر لمتوازى الأضلاع الذى تشغله هذه الأطلال. انظر لوحة ٨٤، الدولة الحديثة. وانظر وصف الإسكندرية لسان چينى.

(٣) ديودور الصقلى، تاريخ المكتبة، كتاب ١٧، ص ٥٩٠ .

(٤) الجغرافيا، الكتاب ١٧، ص ٥٤٤ .

من الحد الغربى إلى البرج الموجود بالقرب من المسجد المسمى مسجد «السبعين» حتى السور المفترض وجوده فى الجانب الشرقى. ويقول استرابون(٤) وكذلك بلينى ومؤلفون آخرون إن الإسكندرية ترتبط بجزيرة فاروس بطريق يصل طوله الى سبع غلوات ومن هنا جاء الاسم hepta stadium (السبع غلوات). وقد استخدم استرابون هنا الغلوة المصرية التى تتكون الدرجة من ستمائة منها كما نجد كذلك سبع غلوات من البرج الأخير غرب السور العربى داخل الميناء القديم حتى حصن الميناء الجديد بالتعامد مع اتجاه شبه جزيرة فاروس التى كانت فى السابق جزيرة كاملة كما نعلم؛ وهذا الخط يوجد بالكامل فى المدينة الحديثة التى بنيت على الطمى المتراكم على الطريق القديم(١). وبينما يعطى استرابون سبع أو ثمانى غلوات لعرض المدينة يجعلها يوسف عشرا. وتتجاوز خريطة بقايا الإسكندرية هذين المقاسين المأخوذين على ما يكون سبعمائة وخمسين فى الدرجة؛ ومع ذلك يجب أن نلاحظ أن استرابون لم يعط سبع أوثمانى غلوات لجوانب المدينة ولكن للمضيق الذى يحيط بها. والحالة هذا فإننا نجد سبع غلوات ونصف عرضا (من الغلوة التى تتكون الدرجة من سبعمائة وخمسين منها) فى المسافة التى تفصل البحر عن بحيرة مريوط غرب المدينة. كما يمكن ملاحظة أن ثمانى غلوات مصرية من التى تكون ستمائة منها الدرجة تساوى ما مقداره عشر غلوات عبرية من مقياس ويوسيفوس الذى نستنتج منه أنه غير أحد المقاييس القديمة. أما فيما يخص العرض نفسه فإنه يساوى عشر غلوات من التى تكون ستمائة منها الدرجة أو حتى أقل من ذلك تقاس من برج الرومان بالقرب من المسلات حتى حدود الأطلال على خط عمودى مع شارع كانوب الكبير؛ وهذا هو نفس المقاس من البرج الغربى حتى مضمار الخيل. ويعطى كينت كورس محيط دائرة تصل إلى ثمانين غلوة. فنجد ثمانين غلوة من التى تكون سبعمائة وخمسون منها الدرجة عندما نأخذ محيط المدينة القديمة بداية من الأطلال التى توجد شرق فاريون وبالتقدم بطول البحر ثم إلى الباب الغربى ومن هنا حتى مضمار الخيل وبطول حدود الأطلال وأخيرًا بالعودة إلى نقطة

---

(١) الطول أقل من ١٢٠٠ متر.

الساحل التى توجد شرق فاريون. وسيشكل ذلك قريبًا بخمس زوايا تقدر جوانبه بـ ٥,٥، ٤، ١١,٥، ٢٧، ١٥ غلوة بإجمالى يصل إلى ثمانين غلوة.

كما نجد ١١٩ غلوة تقريبا (من تلك التى تتكون ١/٩ ١١١ منها الدرجة) فى نفس المحيط. ومن المحتمل جدًا أن يكون هذا العدد مشابهًا لعدد الغلوات الذى أخذ منه بلينى طول محيط الإسكندرية الذى يبلغ خمسة عشر ميلاً بطرح الغلوات التى تساوى ثمانين فى الميل وفقًا لعادته.

وقد أبدى دانفيل هذه الملاحظة قبل ذلك[١]. ولا يوجد فى الواقع إلا ثمانية أميال رومانية فى محيط الإسكندرية القديمة. كما نقرأ فى كتاب سيزر " الحرب الأهلية " إن طريق الهبتاستاديوم (السبع غلوات) يبلغ تسعمائة خطوة عرضا؛ وهذا العدد يعادل $\frac{٩}{١٠}$ من الميل؛ وهذه الخطوات التسعمائة تساوى كذلك أيضا سبع غلوات مصرية من التى تكون ستمائة منها الدرجة الأرضية أو من ثمانية أميال[٢]. والحالة هذه فإننا نجد سبع غلوات من هذا النوع من البرج الأخير غرب السور العربى إما حتى حصن الميناء الجديد (كما قلت سابقا) وإما حتى حصن جزيرة التين المسمى الحصن القديم. ومن الممكن أن يتجه طريق الأسكندرية إلى هذه النقطة الأخيرة رغم أن هذا الخط يعبر البحر. كما يوجد فى الواقع بعض الشك حول اتجاه الهبتاستاديوم (السبع غلوات) الذى لم يبق منه أى أثر وهذا ناتج عن الترسيبات التى خلطت جزيرة فاروس مع أرض الطريق، وهى أرض اتسعت كثيًرا منذ يوليوس قيصر وأصبحت مكانًا للمدينة الحديثة. ويبدو أن نقطة البداية يمكن أن تلاحظ من ناحية السور العربى ولكننا يمكن أن نختار بين الحصنين فى الجانب الآخر، ويحسب استرابون ثلاثين غلوة من نيكوبوليس إلى الإسكندرية كما نجد كذلك ثلاثين غلوة من التى تكون سبعمائة وخمسون منها الدرجة من "قصر القياصرة" حتى منفذ رشيد؛ ويعتبر هذا القصر معسكرًا رومانيا مشيدًا يوجد شكل واضح على أطلال نيكوبوليس القديمة سابقًا ويبدد

(١) دراسات حول مصر ص ٣٧ .

(٢) ليس هناك فارق إلا من ٧/٦ إلى ٩/١٠ إلى ١/٤٠ .

اسمه قصر القياصرة كل الشكوك؛ ولكن منفذ كانوب كان إلى الغرب أكثر من المنفذ الحالى؛ وهذا ما أكده تاكيدًا كبيرًا طول شارع كانوب الذى يصل إلى أربعين غلوة صغيرة ومحيط المدينة الذى يبلغ ثمانين غلوة كما ذكرت سابقا؛ ومع ذلك فإن غلوات استرابون الثلاثين ستوجد بسهولة بين منفذ كانوب القديم أو مكانه ونقطة تقع أكثر قليلاً إلى الغرب منها إلى قصر القياصرة بين الأطلال التى تحيط بالمعسكر الرومانى. ونستطيع أن تستخلص من دراسة آثار الإسكندرية أن المؤرخين استخدموا ثلاثة أنواع من الغلوات فى وصف العاصمة القديمة وهما الغلوتان المصريتان التى تتكون الدرجة من ٦٠٠ من إحداهما ومن ١١١١/٩ من الأخرى، ثم الغلوة البابلية التى تكون سبعمائة وخمسون منها الدرجة، ويعتبر الهبتاستاديوم هو أحد أعمال الأسكندر التى ستظهر فى التغيرات التى محتها المدينة لأنه كان يربط نقطتين ثابتتين وهما جزيرة فاروس واليابسة مقياسًا عبر عنه بالغلوات المصرية الكبيرة؛ ولن يدهشنا ذلك إذا تذكرنا أن مضمار الخيل الكبير الذى يوجد جنوب البناء قد قيس بغلوات مماثلة[1] وكانت الأعمال القديمة التى أقيمت فى هذه المدينة تحمل طابع المقاييس المستخدمة فى راكوتيس ولا أعتقد أنها كانت تحوى أثرًا آخر خاضعًا لنفس المقاييس؛ ولكن المؤرخين اليونان واللاتينيين غيروا أحيانا هذه المقاييس إلى أخرى؛ وهذا لن يغير القيمة المطلقة لهذه المسافات فى شىء؛ ويوضح لنا هذا المقاس كذلك أن استرابون استخدم الغلوة البابلية التى تكون سبعمائة وخمسون منها الدرجة فى نفس الوقت الذى استخدم فيه الغلوة المصرية الكبيرة. ويبدو أنه قد جمع هذه المقاييس دون تمييز للفارق فى وحدات المقياس.

---

(١) انظر الفصل الرابع ص ١٠٥ .

(٢) يقع سور بابليون فى السهل الكبير وكل واجهة يكون قياسها ١٢٠ غلوة، ونطاقها الكامل ٤٨٠ من نفس المقياس. هيرودوت، التاريخ، كتاب ١ فصل ١٧٨ .

(٣) بلينى، التاريخ الطبيعى، الكتاب السادس، فصل ٢٦ .

ويعطى بلينى ستين ميلاً دائريا، وهذا ما ينتج - بحساب ثمانى غلوات من الميل - أربعمائة وثمانين غلوة. ونرى بلينى هنا و قد حول الغلوات إلى أميال رومانية حسب عادته دون اعتبار للفارق بين المقاييس. ويحيط بمدينة بابل سور يبلغ ٦٠ ميلاً وكل واجهاته ٢٠٠ قدم كما تبلغ الواجهةالواحدة ٥٠ .

٢ ـ سور بابل

يعطى هيرودوت لكل جانب من جوانب السور الأربعة مائة وعشرين غلوة وأربعمائة وثمانين غلوة للمحيط بكامله[٢]. يعطى بلينى[٣] وسولان وفيلوسترات وكذلك س. جيروم نفس العدد ـ أى أربعمائة وثمانين غلوة. أما كتيزياس الذى سافر إلى بابل وديودور الصقلى وايجان وتزيتزس فلم يعطوا له إلا ثلاثمائة وستين غلوة واعتبره ديون أربعمائة. ولا تبدو العلاقات البسيطة التى توجد بين الأعداد(٤٨٠ ، ٤٠٠ ، ٣٦٠) والذى تعنى النسب ٥/٦ $\frac{٤}{١٠}$ ، $\frac{٣}{٩}$ عفوية أو[١] تأتى من الخطأ فى حساب الغلوات؛ وقد دفعنا ذلك بالأحرى إلى الاعتقاد أن الأمر يتعلق فحسب بمساحة واحدة عبر عنها بمقاييس مختلفة. وتوضح جداولنا ذلك من أول نظرة. وفى الواقع فإن ثلاثمائة وستين غلوة من تلك التى تكون مائة وخمسون منها الدرجة أم من تلك التى يتكون محيط الكرة من مائتين وسبعين منها تساوى كذلك أربعمائة غلوة أى ثلاثمائة ميل؛ هذا النوع الأخير هو الذى استخدمه ارشميدس[٢]. وليجمع كتيزياس فى بابل مفهوم هذه المساحة التى عبر عنها بالغلوات البابلية؛ وهذا ما لا يمكن اعتقاده بشكل كبير إلى الآن وعلى هذا فتلك هى الغلوة التى يكون سبعمائة وخمسون منها الدرجة والتى هى غلوة ضفاف الفرات وهى نفسها مقياس روس الذى أخذه العبرانيون من هذا المصدر. كما نلاحظ أن فيلون الكاتب اليهودى يعطى ثلاثمائة وستين غلوة مثله مثل كتيزياس، أما الأربعمائة وثمانون غلوة عند هيرودوت وبلينى وآخرين فإنها تاتى من حساب ثلاثمائة وستين غلوة؛ ولكن اعتبرناها غلوة من التى تكون ثلاثمائة

---

(١) إلى جانب ذلك يبلغ سور بابل ٣٦٠ غلوة وتعترضه أبراج سميكة. وهكذا كانت تحيط مدينة بابل ويجرى نهر فى منتصفها؛ وبذلك تكون انجازاتها قد اتسمت بالعظمة والروعة، كما يبلغ عرض استحكاماتها ست عربات ملتصقة. (وفى الواقع فإن الارتفاع قد تعدى كل ما كتبه كتسياس وكليتيارتوس) ثم جاء الأسكندر بعد ذلك إلى آسيا، وانتشرت الكتابة وكان نطاق هذه الاستحكامات يبلغ ٣٦٥ غلوة، وكان التصاق طوب السور بعضه ببعض بواسطة القار وهذا بفضل حكمة كتسياس (ديودور الصقلى: تاريخ المكتبة، كتاب ٢، ص ٦٨). هذا (واحد فى داخل دائرة نطاق بابل) المؤلف كتسياس: ٤٠ غلوة طولا، والجوانب ٣٠٠ عرضا و ٥٠ أورجى، وكان الآخر ٧٠ أورجى : وتصل الأبراج إلى ٧٠ أورجى (المرجع السابق، كتاب ٢، ص ٦٩).

(٢) انظر ارشميدس " ارينايو " والفصل الثامن فيما سبق.

ألف منها محيط الكرة الأرضية والتى أدى ذلك لتغيرها ثلاثمائة وستون غلوة من هذا الحساب الأخير تساوى بالتحديد أربعمائة وثمانين غلوة مصرية صغيرة، وهو نوع من المقاييس كان يستخدمه هيرودوت باستمرار، والنتيجة هى أن كلاً من هيرودوت وكتيزياس استخدما - كما كان يجب عليهم بالضرورة - نوعًا خاصًا من الغلوات. ونطرح هنا سؤلان الأول: ماهى القيمة التى تنتج من هذا الشرح لسور بابل؟، الثانى: هل العدد ثلاثمائة وستون غلوة الذى أعطى لهذا السور هو عدد اعتباطى ؟

وقد بالغ كثير من الكتاب فى حجم هذه المدينة نظرًا لعدم معرفتهم مقاييس العصر القديم. ورفضت كثير من العقول النبيهة قصة الأقدمين رفضًا تامًا واعتبرتها مثل الأساطير. وسيقل تقديرنا إلى ثلاثة فراسخ من التى يكون خمسة وعشرون منها الدرجة لمحيط دائرة بابل بدلاً من خمسة أو ستة فراسخ الذى عزاه لها عديد من المحدثين[1]. وليس فى هذه المساحة رغم كبرها شىء يشكك فى احتماليتها عندما نتذكر أن جزءًا من مدينة بابل الشاسعة كان مزروعًا كما علمنا من هيرودوت وأرسطو؛ لأنه قد يكون من الغموض اعتقاد أن مدينة كهذه يبلغ جانبها ثلاثة فراسخ بنيت وسكنت بالكامل؛ ولكن العظمة التى أعطاها المؤلفون لبابل وحدائقها وشوارعها وقصورها الواسعة جدًا قد لا تقتضى مساحة أقل من تلك التى نتجت من البحث السابق حيث تساوى محيطًا يبلغ اثنى عشر فرسخًا أو اثنى عشر باراسنج فارسى. ونعتبر الآن أن جانب السور يساوى ٣/٢٥ من الدرجة أو الجزء من ثلاثة آلاف من محيط الكرة الأرضية، أما المحيط فيساوى جزءًا من سبعمائة وخمسين - هل يمكن إذن اعتقاد أن نسبة كهذه بين محيط الكرة الأرضية ومحيط مدينة بابل عضوية بحتة ؟ لا أتردد فى الاعتقاد أن هذا السور ارتفع (بنى) كأثر مثل الهرم الأكبر نفسه، ونعلم أنه قد شيد من حوائط سميكة جدًا ومرتفعة[2].

---

(١) انظر جدول المقاييس العام.

(٢) أعطى هيرودوت (انظر الكتاب الأول، المقطع ١٧٨) وكيتزياس مائتى ذراع وخمسين أورجى للارتفاع. وأعطاه استرابون خمسين ذراعًا كينت كورس مائة ذراع. أما سمكه فكان حساب كتيزياس يساوى عرض ست عربات قتال. (انظر ديودور الصقلى : تاريخ المكتبة، الكتاب الأول، الفصل الثانى، ص ٦٨ . وانظر ما سبق.

وكان هذا السور نفسه يحتفظ بنمط مقياس أرض قديم تم تنفيذه فى مصر، وكان كل جانب من جوانبه يحوى اثنتين وسبعين غلوة مصرية من التى تكون ستمائة منها الدرجة. من الذى لم يلفت نظره هذا العدد " ٣٦٠ " الذى يمثل عدد الغلوات التى تكون سور بابل ؟ أليس من قبيل المصادفة أن يكون هذا العدد مساويًا لعدد تقسيمات الدائرة (الكرة الأرضية) ولأيام السنة وفقًا لنوع من الحساب البدائى الذى يعود الى طفولة علم الفلك؟! ويمثل هذا التقسيم للسنة وللسور بعدد أيام وغلوات متشابة تقاربًا حقيقيًا لأن استرابون وأوستات وكينت كورس ومؤرخين آخرين للإسكندر أعطوا ثلاثمائة وستين غلوة لسور بابل ذاته. ولا يمكن أن تاتى الأعداد ٣٦٠، ٣٦٥ المجموعة سويًا وبشكل واضح إلا من العدد الذى كان يُعْطى للأيام. أما المؤلفون الذين أعطوا ثلاثمائة وخمس وستين غلوة لهذا السور فقد فعلوا ذلك بلا شك لأنه كان مقبولاً أن يحتوى هذا السور عددا من الغلوات مثل الأيام التى توجد فى العام[1]. وهكذا فإنه كان يوجد فى مصر دائرة فلكية تحتوى - كما يقال - " ثلاثمائة وخمس وستين ذراعا[2]. ويبقى أن ديودور الصقلى عبر عن ذلك بالطريقة الموضوعية الآتية حيث يقول " وفقًا لروية كليتارك وآخرين عبروا آسيا بعد الإسكندر.

فقد تكلفنا أن نعطى لمحيط الأسوار مقدارًا من الغلوات مثل أيام السنة[3]. وليس هناك أدنى شك حول نية مؤسسى بابل فى إعطاء عدد ثلاثمائة وستين غلوة للسور. ومن الواضح أن الأعداد ٤٠٠ ، ٤٨٠ تعتبر ترجمات لنفس المقياس بغلوات من أنواع مختلفة[4]. وليس لدينا هنا - كما فى مصر - مصدر لمقارنة

---

(١) يقسم محيط الكرة الأرضية فى التدريج المستخدم لدى الصينيين إلى ثلاثمائة وخمسة وستين جزءًا وربع (انظر المعبد الجنائزى لرمسيس الثانى فيما سبق).

(٢) انظر سابقًا الفصل الرابع، المبحث الثانى. وربما أعطى هنا أسباب الاعتقاد أن سور بابل قد بنى بالتقليد لينافس الآثار المصرية إذا كان هذا البحث ضمن موضوعى.

(٣) تاريخ المكتبة، الكتاب الثانى ص ٦٨ .

(٤) توجد غلوة مقياس ديون - التى توجد أربعمائة مرة فى محيط بابل - سبعمائة وخمسون مرة فى الدرجة المئوية (مقسمة إلى المائة) مثل الغلوة البابلية التى توجد سبعمائة وخمسون مرة فى الدرجة العادية بنفس القدر الذى يوجد به محيط المدينة نفسه فى محيط الكرة الأرضية. وما ذكرته حول تقسيم الكرة الأرضية إلى أربعمائة جزء فيما يخص غلوة هيرودوت وارسطو وذلك عندما نقربها مع ما سبق يؤكد كذالك أن العدد الذى ذكره ديون كاسيوس هو نفسه عدد كتيزياس الذى تغير بما يساوى نسبة ١٠ إلى ٩ .

الآثار مع التاريخ حيث لم يبق من مدينة بابل إلا أحجار منقوشة وأنقاض لا يمكن التعرف عليها. وأخيرًا لم يبق شيء واحد نحكم به على روعة هذه العاصمة القديمة بينما ظلت مباني طيبة العظيمة باقية في الجزء الأكبر منها !!

الفصل الحادى عشر

مقاييس الأراضى

المبحث الأول

الأروره، الجوجير المصرى، البليثرونة المربعة

لقد نقل لنا كتاب العصور القديمة القليل من التفاصيل حول تقسيم قياسات المساحات فى مصر فإن الغلوة والأروره والبليثرونة المزدوجة وربع الأروره هى المقاييس التى يتحدثون عنها إيجابيا؛ إلا أننا نجد فى كتاباتهم أنهم أشاروا إلى وحدات القياس الصغيرة مثل الشونون والأورجى والذراع والقدم المربعة وهى أصغر التقسيمات.

وهذه القياسات تمكننا من معرفة القياسات الأخرى وفقًا لقواعد القياس واستنادًا إلى ما يوجد حاليًا فى مصر دون إعطاء نتائج أكيدة فى حين أنها محتملة فقط.

وفقًا للعرف فإن الأروره هى مساحة الأرض التى يقوم زوج من البقر بحرثها فى اليوم الواحد. وكما يقول هيرودوت فإن وحدة القياس هذه كانت تساوى مربعًا يبلغ ضلعه ١٠٠ ذراع (أو ١٠ آلاف ذراع مربعة). وهكذا فإن فى النظام الفرنسى الهكتار يساوى مربعًا يبلغ ضلعه ١٠٠ متر ومساحته ١٠٠٠٠ متر.

والذراع التى يتحدث عنه هذا الكاتب تساوى ٤٦١٨ . ولتبسيط الحساب عندما يوجد ٤٦٢، ٠ م وستكون الأروره ٢١٣٤ مترًا مربعًا ٩/ ٤ .

ولقياس الأروره لم يكونوا يطبقون ١٠٠ مرة الذراع على الأرض ولكنهم كانوا يقيسونها عن طريق عصا طويلة مقياسها ١٠ أذرع و ١٠ مرات وهذه العصا كانت تقسم إلى ثلاثة أجزاء(١) وكل جزء يوافق الخطوة الهندسية المصرية التى تساوى ٥ أقدام وفقًا لهيرون وتعادل اليوم نصف قصبة وكان المصريون يقومون بقياس الأرض بنصف قصبة(٢). إذن الخطوة المكونة من ١٠ أقدام (العشاريات) إذا قمنا بقياسها ١٥ مرة أو نصف الخطوة ٣٠ مرة فبذلك نستطيع قياس جانب الأروره. ونقوم ٣٠ مرة بالقياس الذى يساوى الخطوة الهندسية وكذلك القامة لقياس جانب الفدان أو نقوم بحساب العصا المكونة من ٣ خطوات ١٠ مرات .

وتساوى ١٠ أذرع كما نقوم بحساب العصا المكونة من ٣ قامات أو ١٨ قدمًا ١٠ مرات؛ نرى بذلك أن الأروره وكذلك الفدان الفرنسى يساويان ١٠٠ عصا مربعة و ٩٠٠ خطوة مربعة.

وينتج من مقارنة ١٠٠ ذراع من جانب الأروره بـ ٣٠ خطوة هندسية أو نصف قصبة (مع تبنى هذه التسمية للخطوة) أى ١٠ أذرع مقارنة بـ ٣ من هذا القياس وينتج من هذه المقارنة ٦ أذرع ٢/٣. ومن الملاحظ أن هذه هى النسبة بين قصبة الجيزة والذراع الحالية بما أن البيك البلدى يساوى ٥٧٧٥, ٠م والقصبة تساوى ٣,٨٥م .

ومع أن المقاييس أكبر من المقاييس فى الماضى إلا أن النسبة بينها ظلت كما هى. والغلوة تشمل ٦٠ قصبة عشارية، والقصبة ٦ أذرع و ٢/٣ . واليوم البيك البلدى أكثر ٦ مرات ٢/٣ من القصبة.

وقد لاحظت أنه من الصعب تطبيق قياس الذراع بالنسبة للأرض فكيف يمكن استخدام وحدة قياس الساعد فى قياس الأرض ؟ ألم يكن من الطبيعى استخدام

---

(١) كان تقسيم الأروره إلى ١٠٠ جزء أو ١٠٠ عصا مربعة أمرًا طبيعيًا. وكل جزء كان يساوى مربعًا يساوى ضلعه ١٠ أذرع مثل الأروره (الجزء ١٠٠ من الهكتار) الذى يساوى مربع كل ضلع ١٠ أمتار.

(٢) نقوم بقياسه ٤٠ مرة لقياس جانب الفدان وليس ٣٠ مرة لكن جانب البليثرونة المزدوجة يقاس أيضًا بالخطوة الهندسية ٤٠ مرة.

القدم فى هذا الغرض أو استخدام البرش بحيث يمكن قياس الأرض بسهولة عند المشى عليها ولكن بالنسبة لحسابات المساحة (مسح الأراضى) فكان من الأفضل أن تقسم مساحة الأروره إلى ١٠٠٠٠ جزء أو ذراع مربعة.

ولم تكن الأروره هى وحدة القياس الوحيدة التى تقسم إلى ١٠٠٠٠ جزء ولها بليثرونة ١/٢ أو ١٥٠ قدمًا جانبًا ، وكانت مساحتها تقدر بـ ٢٢٥٠٠ قدم مربعة والحال أن البليثرونة المربعة كانت تحصل على قيمة ١٠٠٠٠ من هذه الأقدام. والغلوة المربعة نفسها كانت تقدر قيمتها بـ ١٠٠٠٠ أورجى. و الأورجى وفقًا لهيرودوت وهيرون كان إحدى وحدات قياس الأراضى الزراعية المعروفة[١]. وتقدر قيمة البليثرونة المربعة تحديدًا بنصف الجوجير المصرى كما عرفنا عن طريق هيرون؛ وفى الواقع فإن هذا الجوجير كان طوله ٢بليثرونة وعرضه واحدة.

ويمكن اعتبار البليثرونة إحدى وحدات القياس التى يمكن الاستعانة بها فى تقدير مساحة الأراضى؛ وكانت بالنسبة للأروره بنسبة ٤ : ٩ . مع ملاحظة أن الجوجير كانت مدرجة ضمن وحدات القياس التى كانت تستخدم فى مصر فى الماضى وفقًا لهيرون وكان يتم تقويمها بالبليثرونة والقدم. وقد اهتم بملاحظة أن وحدة القياس هذه التى تقدر بـ ١٠٠ قدم مصرية على ٢٠٠ كانت تقدر بـ ١٢٠ قدمًا إيطاليًا على ٢٤٠ وكانت تشمل ٢٨٨٠٠ قدم ايطالية مربعة[٢].

المبحث الثانى : الغلوة ، الأروره الرباعية ، البليثرونة المزدوجة أو الفدان القديم ، الشون ، الأورجى ـ مقارنات مأخوذة من المقاييس الرومانية والمقاييس الحالية لمصر

وحدات قياس الأراضى فى مصر فى الماضى لم تكن معروفة؛ لذلك فسنعقد مقارنة بينها وبين وحدات القياس عند الرومان ومع الوحدات الحالية فى مصر فربما نستطيع التوصل لنتائج تمكننا فى اكتشاف النظام المصرى.

---

(١) انظر ما سبق، والمبحث الرابع فيما يلى.

(٢) انظر ما سبق والجدول الثانى.

فعند الزومان كانت قيمة الأكتوس الصغير١٢٠ قدمًا على ٤، والكليما مربع يساوى ضلعه ٦٠ قدمًا ، والأكتوس لرباعى ١٢٠ قدمًا مربعةً ، الجيجرم ٢٤٠ قدمًا على ١٢٠ . و تقدر قيمة الأكتوس الصغير بربع قيمة الأكتوس و ثمن الجوجير ، وأخيرًا فإن الأكتوس الرباعى تقدر قيمته بنصف جوجير. والشكل الآتى يوضح العلاقة بين وحدات القياس الرومانية بعضها و بعض.

١٢٠ قدمًا
١٢٠ قدمًا
كليما
اكتوس صغير
٤
١٢٠
قدمًا
٦٠ قدمًا
جيجرم
٢٤٠
قدمًا
اكتوس رباعى

وربما ينشأ هذا التقسيم الاثنا عشرى من النظام المصرى، وهذا التقسيم لوحدات قياس الأراضى هو نفسه تقسيم وحدات قياس المسافات الطويلة.

وسنوضح وحدات القياس المصرية ابتداء بالغلوة.

تبلغ مساحة الغلوة المربعة ٣٦٠٠٠٠ وإذا قمنا بتقسيم الجانب إلى ١٠ أجزاء فيكون لدينا مربع تبلغ مساحته ٣٦٠٠ قدم وتبلغ قيمة الضلع ٦٠ قدمًا و١٠ أورجى و١٢ خطوة هندسية؛ وهذه المسافة توافق الكليما الرومانى وسنبرهن على أنها كانت تستخدم فى مصر القديمة. فإن وجود الغلوة كوحدة قياس للمساحة ليس افتراضًا و سنقدم الدليل على ذلك فى فقرة قادمة لهيرودوت.

والغلوة المربعة تحتوى على ١٠٠ من وحدات القياس هذه الموافقة للكليما والوحدة منها تساوى ١٠٠ أورجى مربع و تسمى بالكليما المصرى. وضعف طول

هذه الوحدة (أو ١٢٠ قدمًا) تساوى أربعة أضعاف المساحة وتوافق الأكتوس الرباعى ولا تدخل فى نظام التقسيمات المصرية حيث إن ١٢٠ قدمًا تساوى ٢٠ أورجى أو ٢٤ خطوة هندسية ولكن لا أستطيع أن أجزم بأن هذا التقسيم كان يستخدم فى مصر؛ وكذلك الحال بالنسبة للأكتوس الصغير، أما بالنسبة للجيجرم المكون من ١٢٠ قدمًا على ٢٤٠ فقد رأينا مسبقًا أن هيرون قد ذكر وحدة تحمل نفس الاسم ضمن وحدات القياس المصرية ولكن تقدر بـ ١٠٠ قدم مصرية على ٢٠٠ أو ضعف بليثرونة مربعة وهى وحدة القياس البدائية.

ولنتفحص وحدات القياس الحالية فى مصر فسنجد إشارة إلى تقسيم مشابه للغلوة المربعة؛ وهذا التقسيم مكون من ٩ أجزاء كل جزء يحتوى على ثلث غلوة من الجانب؛ وفى الواقع فإن هذا الثلث يساوى ١٣٣ ذراعًا و ثلثًا و٢٠ عشاريات أو قصبة قديمة. واليوم الفدان المصرى يحتوى على ٢٠ قصبة من الجانب و ١٣٣ ذراعًا وثلثًا وهذا الطول يساوى ضعف بليثرونة.

وإذا قمنا بتقسيم الغلوة المربعة إلى ٤ أجزاء طول كل جزء يساوى نصف غلوة فإن هذا التقسيم سيجعل حسابات المساحة متوافقة.

والشكل الآتى سيوضح النتائج أكثر.

الغلوة المربعة

بليثرونة مزدوجة ١ بليثرونة

٤٠ خطوة.

بليثرونة مزدوجة، جوجير مزدوج، فدان قديم، $\frac{1}{9}$ غلوة مربعة، ٤٠٠ قصبة عشارية مربعة.

١٠٠ قدم

١٠ قصبة عشارية

الأروره المربعة، ٩/١ غلوة مربعة، بليثرونة مربعة، ٢٥ كليما، ٢٥٠٠ أورجي مربع.

١٠٠ خطوة مربعة

$\frac{1}{4}$ بليثرونة مربعة

بليثرونة مربعة، نصف جوجير.

١٠٠٠٠ قدم، ١٠٠ قصبة عشارية مربعة

٢٥٠٠ قدم مربعة.

٢٥ قصبة عشارية مربعة

٢٢٥ قصبة عشارية، ٩٠٠ خطوة مربعة.

٣٠ خطوة أروره

٣٦٠٠ قدم مربعة

١٦٠٠ ذراع مربع

١٤٤ خطوة مربعة

١٠٠ أورجي مربع

٣٦ قصبة عشارية مربعة

د ٣٠٠ أورجى مربع.

و ٤٠٠ أورجى مربع.

أراضى

ج ٢٠٠ أورجى مربع

٢٥ قصبة كبيرة مربعة

٢٥٠٠ ذراع مربعة

٢٢٥٠٠ قدم مربعة، ١٠٠٠٠ ذراع مربعة.

ربع أروره

٢٢٥ خطوة مربعة.

كليما مصرى

١٠٠/١ غلوة مربعة

٢٥ أورجى

أ

ب

شون مربع

٣٠ خطوة ٦ قصبة عشارية ١٠٠ ذراع ٦٠ قدم ٤٠ ذراع ١٢ خطوة ١٠ أورجى

أ ـ المساحة المزروعة ٥ أرادب قمح وفقًا لهيرون السكندرى.

ب ـ .... ٢/١ .... ٢٠.

ج ـ .... ١ .... ٤٠.

د ـ .... ١ ٢/١ .... ٦٠.

و ـ .... ٢ .... ٨٠.

ونجد هنا أن ربع الغلوة المربعة أو المربع البالغ طوله نصف غلوة يحتوى على ٩ بليثرونات أو ٤ أروره. ومن هنا يمكن تسميته بالأروره الرباعية. وهناك أيضًا ٤٠٠ قصبة كبيرة و ٩٠٠ قصبة عشارية و ٤٠٠٠٠ ذراع و ٣٦٠٠ خطوة و ٢٥ كليما مصريًا و ٢٥٠٠ أورجى مربع، ويتضح من ذلك السهولة التى كانت توجد فى حساب المساحات عن طريق هذه التقسيمات القياسية. مما سبق فإن مربع الغلوة ينقسم إلى ٩ بليثرونات مزدوجة أو ٩ مربعات كل مربع يساوى ٤ بليثرونات وكل جانب به ٢٠ قصبة عشارية كما هى الحال بالنسبة للفدان العربى الذى يساوى ٢٠ قصبة كما يمكن تسمية وحدة القياس هذه المكونة من ٤ بليثرونات مربعة بالفدان القديم.

وكان طول الجانب بها يبلغ ٢٠٠ قدم أو ١٣٣ ذراعًا وثلثًا مثل الفدان الحالى الذى يقدر بـ ١٣٣وثلث بيك بلدى. والفدان القديم كان يساوى ٣٧٩٤ مترًا مربعًا، ٥٦؛ أما الفدان الحالى فيساوى ٥٩٢٩ ـ بمعنى أن الفارق بينهما مثل الفارق بين ١٦ و ٢٥ . ووفقًا لهيرون فإن الجوجير المصرى الذى كان يبلغ عرضه ١ بليثرونة وطوله ٢ بليثرونة أو ٢٠٠٠ قدم مربعة يساوى نصف وحدة قياس قديمة تقدر بـ٢ بليثرونة وهى التى تحدثت عنها مسبقًا ومساحتها ٤٠٠ قصبة عشارية كما هى الحال بالنسبة للفدان الحالى الذى تبلغ مساحته ٤٠٠ قصبة مربعة وربما كان يقسم إلى ٢٤ جزءًا مثل الفدان المقسم إلى ٢٤ قيراطًا.

وهذا التقسيم ملائم أكثر من أن يتم تقسيم البليثرونة إلى ٦ أجزاء. وكان يمكن قياس الـ ٢ بليثرونة إلى ٤٠ خطوة هندسية. ويمكن قياس الفدان اليوم عن طريق قياس الجانب ٤٠ مرة بنصف القصبة وهو قياس ملائم مما يؤكد تسمية الـ ٢بليثرونة بالفدان القديم.

المبحث الثالث : مقارنات أخرى بالفدان الحديث

كما قلنا فإن الفدان يتفاوت فى اتساعه وفقًا للمسافة بينه وبين النيل لأن الضريبة لكى تكون متساوية يجب ألا تعتمد على أراضى ذات مساحة متساوية ؛

ولكن على أراضى بها نفس المنتج؛ ولهذا السبب فإن الفدان لا يحتوى إلا على ١٨ قصبة من الجانب بالقرب من النيل و ٢٠ أو ٢٤ بعيدًا عن النيل. ويجب أن يحدث العكس لأن الأراضى القريبة من النيل هى أكثر الأراضى فقرًا فى مصر وفى أكثر الأحيان لا تنتج شيئًا.. لا أتحدث هنا عن الجذر والضفاف المسطحة التى تزرع خضروات ولكن عن السهول المجاورة لحافة النيل. وإذا كان هذا الاختلاف حقيقيًا فيجب أن نبحث عن سبب آخر غير الذى ذكر.

فى نهاية الفصل السابع[1] حاولت شرح الأعداد المختلفة من القصبة المربعة التى نسبها المسافرون وسكان البلدة إلى الفدان. و سأضيف هنا بعض الملاحظات ويمكن اعتبار تعريف الفدان بـ٢٠ قصبة أو ٤٠٠ قصبة مربعة كشىء أساسى. وفقًا لابن إياس يبلغ طول الفدان ٤٠٠ قصبة وعرضه واحدة وهذه المساحة تعادل ٢٠ قصبة على ٢٠ وفقًا لفرمان سليم الأول فإن الفدان يساوى ٤٠٠ قصبة.

وقام العديد من المماليك الملاك بتخفيضه إلى ٣٣٣ وثلث أو إلى السدس وبعضهم قام بتقليله إلى ٢٥٠، فالأقباط ليسوا الوحيدين الذين قاموا بتقليل مساحة الفدان؛ ولكن كل هذه التغيرات لا تغير شيئًا فى التقدير المبدئى وهو ٤٠٠ قصبة[2].

وأكبر قياس للأراضى وهو ٢٠ عصا طويلة جانبًا و ٤٠٠ عصا مربعة خاص بمصر وربما يرجع هذا إلى العصور القديمة؛ وبالتالى يمكن أن نتوصل إلى التقسيم فى القدم عن طريق التقسيم الحالى.

---

(١) انظر ما سبق.

(٢) وفقًا للمعلومات التى حصلت عليها فإن القصبة الديوانية تقدر بـ ٦,٥بيك بلدى وقصبة الرزق بـ٦ بيك وربع ولكن فى الجزء الخاص بالقصبة فى الفصل السابع ذكرت القيمة المحددة للقصبة القانونية .

وجانب الفدان الحالى الذى يقدر بـ ٧٧ مترًا يساوى بالتحديد ربع جانب الفدان القديم أو ٢ بليثرونة مربعة وهى نفس الصلة بين البيك البلدى أو الذراع المستخدم حاليًا والذراع القديم. والفدان الحالى به أروره بالنسبة للقديم. وهناك علاقة أكيدة بين الفدان الحالى ووحدات القياس التى كانت تستخدم فى القدم لأن جانب الهرم الأكبر يقدر بثلاثة أضعاف وحدة القياس الحديثة، وبالفعل فإن ٧٧×٣ مترًا يساوى ٢٣١ مترًا وهو طول قاعدة الهرم وهو أقل بديسيمتر. ومن هنا فإن مساحة هذه القاعدة تساوى ٩ أفدنة بالتحديد. وهذا الفدان به ٢ بليثرونة ونصف جانبًا. وطول الميل المصرى القديم أكثر ٢٤مرة. والقصبة الحالية ٣,٨٥ أمتار وهو الجزء العشرين من جانب الفدان ٦٠ مرة كما قلت مسبقًا فى جانب الهرم. كان جانب الأروره يساوى ثلاثة أخماس الفدان الحالى.

المبحث الرابع: ملاحظات على العلاقات بين مختلف وحدات قياس المساحات وجدول يوضح المقارنة بينها

الغلوة المربعة: يمكن تأكيد وجود وحدة القياس هذه وفقًا لهيرودوت: " الذين يمتلكون القليل من الأراضى يستخدمون الأورجى فى القياس أما الذين يمتلكون الكثير فيستخدمون الغلوة ".

والأمر يتعلق هنا ليس بالطول فقط وإنما بالمساحة فكما نعرف عن طريق هيرون أن استخدام الأورجى كوحدة قياس للمساحة كان شائعًا.

ويضيف هيرودوت: إننا نستخدم الشون والباراسنج فى قياس الأراضى الكبيرة؛ ولكن لا مجال للحديث عن وحدات القياس هذه لأنها تدخل فى مجال اختصاص الجغرافيا.

والأروره الرباعية: هى قياس يبدو لى أنه كان يوجد فى القدم ويقدر بربع الغلوة ، ٤ أروره أو ٩ بليثرونات، ويبلغ طوله ٣ بليثرونات تقسم كل واحدة إلى

جزءين ، ٣ أجزاء تشكل جانب الأروره و ٤ تكوّن جانب الفدان القديم و٥ جانب الفدان الحالى، و٦ جانب الأروره الرباعية؛ فالصلة بين هذه المساحات الأربعة مثل الصلة بين ٩ _ ١٦ _ ٢٥ _ ٣٦ .

ومما يؤكد وجود الأروره الرباعية أن جانبها كان يساوى ٦٠ خطوة هندسية كما هى الحال بالنسبة للكليما الذى يساوى ٦٠ قدمًا والغلوة ٦٠ قصبة عشارية. ووحدة القياس المسماة بربع أروره ستؤكد هذا الكلام.

البليثرونة المزدوجة المربعة أو الجوجير المزدوج: والبليثرونة المزدوجة المربعة بالمقارنة مع الفدان الحالى مثل النسبة بين ١٦ و٢٥ وجانبيها مثل الفارق بين ٤ و٥ .

ومن الملاحظ أن زيادة الذراع إلى ربع عندما حملناه من ٢٤ إصبعًا إلى ٣٠ وهذه الزيادة حدثت أيضًا فى القصبة. ونظرًا لأن جانب أكبر قياس للأراضى يقدر بـ ٢٠ قصبة فقد زادت المساحة من ١٦ إلى ٢٥ والفارق بين البليثرونة المزدوجة و الأروره مثل الفارق بين ١٦ و ٩ .

ربع الأروره: بما أن الغلوة المربعة تنقسم إلى أربعة أجزاء وكل جزء ينقسم إلى أربعة أخرى يسمى بالأروره فإن الأروره تنقسم هى الأخرى إلى أربعة أجزاء؛ وهذا التقسيم ليس افتراضًا نقلاً عن هورابولون ؛ لأننا كنا نستخدم شكل ربع الأروره للتعبير عن أصل السنة. وهذا التقليد الهيروغليفى يمكن أن يفتح مجال النقاش بالنسبة لمعناه الرمزى ولكن بالنسبة للتقسيم الحقيقى للأروره إلى أربعة أجزاء متساوية فهو شىء مؤكد. وسأتطرق فى تفاصيل أكثر عن قياس الأراضى(١)، وسأكتفى هنا بأن أقول: إن ربع الأروره كان يوجد مائة مرة فى قاعدة الهرم و ٦٤ مرة فى الغلوة المربعة ويشمل ٥٠ ذراعًا (٧٥ قدمًا) و٢٢٥ خطوة و٢٥٠٠ ذراع كمساحة(٢).

---

(١) انظر الفصل الثامن الجزء الذى يتناول الأرورا.

(٢) ٣٦ قصبة مربعة من القياس الحالى تساوى مساحته بالتحديد.

الكليما أو الشونيون المربع: لقد رأينا مسبقًا الأسباب التى جعلتنا نعتقد أنه كان هناك تقسيم للأراضى مناظر للكليما عند الرومان بمعنى أنه يساوى ٣٦٠٠ قدم مصرية مربعة أو ٦٠ قدمًا طولاً. وجانب الكليما المصرى يساوى ٤٠ ذراعًا مثل البليثرونة المزدوجة التى كانت تساوى خطوة والغلوة التى كانت تساوى ٤٠ قصبة كما هى الحال بالنسبة للفدان اليوم الذى يساوى ٤٠ نصف قصبة؛ كل هذه التقسيمات تتجاوب بعضها مع بعض ومن المفترض أن تيسر حساب المساحة؛ ولكن هناك دليلاً على وجود هذا القياس وهو ما أطلق عليه هيرون اسم شونيون للأراضى التى تحرث بمعنى ١٠٠ أورجى مربع ولكى تزرع تتطلب ٢٠٠ أردب قمح كما أوضحت مسبقًا فى مقال هيرون[1] عن القياس وعن الأورجى[2]. الشونيون يساوى أربعة أضعاف ٥ أورجى مربع. وكان الأورجى يستخدم يوميًا. والأورجى المربع المحتوى ١٠٠ مرة فى الشونيون مثل الشونيون المحتوى ١٠٠ مرة فى الغلوة مما يكفى لجعله وحدة قياس مصرية قديمة دون الحاجة إلى مناظرته بالكليما الرومانى.

الأورجى المربع: ما ذكرته عن هذا القياس يكفى لجعله أحد الكسور المستخدمة فى المساحة. يقول هيرون : " اعتادنا على استخدام الأورجى فى قياس الحقول المزروعة ".

ويعتبر رأى هيرون أيضًا إيجابى ويقول: إن زراعة مساحة طويلة وعريضة تقدر بـ ٥ أورجى[3] تتطلب أردبًا قمح و أردبين لزراعة مربع يقدر بـ١٠ أورجى و٣ لمربع يقدر بـ ١٥ أورجى و٤ لمربع يقدر بـ ٢٠ أورجى.. إلخ[4].

الخطوة المربعة: إذا قمنا بقياس جانب الأروره ٣٠ مرة بواسطة الخطوة الهندسية كما نقوم بقياس جانب الفدان ٣٠ مرة بواسطة القامة فيجب أن يكون

---

(١) انظر ما سبق.

(٢) انظر ما سبق.

(٣) بالرغم من أن هذا النص يبدو إيجابيًا فقد أراد هيرون أن يتحدث عن ٥ أورجى مربعة وليس مربعًا من ٥ أورجى على ٥، وهناك تناقض فى الفقرة كما سنرى.

(٤) من الغريب أن هيرون المساح خلط بين المساحة وطول المقياس فى هذا الحساب كان يكفى ١٦، ٩، ٤، ١ أردب قمح.. الخ بالنسبة للمسافات التى تقابل ٤٠٠، ٢٢٥، ١٠٠، ٢٥ أورجى.. الخ. =

القياس بواسطة الخطوة المربعة. الأروره تحتوى على ٩٠٠ خطوة ، والبليثرونة المزدوجة تحتوى على ١٦٠٠ والبليثرونة ٤٠٠ . يمكن ملاحظة أن جانب البليثرونةالمربعة يشمل ٢٠ خطوة، أما الأروره فيشمل ٣٠ و البليثرونة المزدوجة ٤٠ والأروره الرباعية ٦٠ ، وحيث لا يجب أن يكون هناك ثغرة فى هذا التدرج القياسى فإن جانب الفدان الحالى يشمل ٥٠ خطوة وجانب الغلوة المربعة ١٢٠ .

بالنسبة للقصبة الكبيرة والعشارية المربعة سأكتفى بأن أقول بأن إحداها توجد مائة مرة فى الأروره وتحتوى على ١٠٠ ذراع كمساحة، أما الأخرى فتوجد ١٠٠ مرة فى البليثرونة وتشمل ١٠٠ قدم مربعة؛ وتلك هى وحدات قياس المساحة التى يبدو لى أنها كانت تستخدم فى مصر، وهى التى تتفق مع تقسيمات الأراضى التى تحدث عنها استرابون عندما قال: إن مصر كانت مقسمة إلى مقاطعات ثم إلى تقسيمات أصغر حتى نصل إلى الأروره وهى أقل قياس[1]. وفقاً لهيرودوت فإن الشون والباراسنج والغلوة تتدرج بين الأقسام الصغيرة والأروره. أما وفقًا لهيرون فإن البليثرونة المزدوجة أو الجوجير المزدوج هى المندرجة بينها.

أما وفقًا للقياس فإن ربع الغلوة أو الأروره الرباعية هى التى تتدرج بينها. يجب ألا نستنتج من حديث استرابون أن الأروره كانت أصغر وحدة قياس للمساحة بما أنه لا يتحدث خصيصًا عن قياس الأراضى. وكانت الأروره بالتأكيد وحدة قياس كبيرة جدًا بحيث تكفى لكل احتياجات المساحة؛ بالإضافة إلى ذلك فإن هيرودوت يؤكد أن الأورجى والذراع كانا مستخدمين فى القياس. أما هورابولون فيذكر ربع الأروره. والمساح المصرى هيرون يذكر الجوجير المصرى وهو قياس أقل من الأروره بالتسع ويذكر قياسًا آخر أقل و مساحته ٥ أورجى وأخيرًا يذكر الأورجى نفسه والقدم المربعة.

= إذن يجب أن يتحدث عن المساحة وليس الطول حيث إنه قال يلزم ٤٠ أردبًا لزراعة أرض تساوى ٢٠٠ أورجى تقاس بالشون من ١٠ أورجى طول أو أرض تساوى ٢٨٨ أورجى تقاس بالشون من ١٢ أورجى. بالفعل فإن النسبة بين ٢١٠ ٢١٢ مثل النسبة بين ٢٠٠ و ٢٨٨ و ٤٠ أردبًا يكفى لـ ٢٠٠ اورجى أردب واحد لـ٥ أورجى و ليس ٢٥ .

(١) استرابون، الجغرافيا، الجزء السابع عشر، صد ٥٤١، إصدار "كاسوبً".

و يقول " نستعين أحيانًا بالشون و أحيانًا أخرى بالقصبة وأيضًا بالذراع وبقياسات أخرى"(١).

و قياس ٥ أورجى الذى يذكره يجب أن يكون طوله ٦ خطوات ومساحته ٣٦ خطوة مربعة و ٤٠٠ ذراع و ٩٠٠ قدم؛ وبالتالى فهو أكبر من الكليما أربع مرات و٢٥ مرة من الأروره و ١٠٠ مرة من الأروره الرباعية و ٤٠٠ مرة من الغلوة المربعة؛ نلاحظ هنا نفس التقسيم إلى الربع الذى تحدثت عنه مسبقًا والتقسيم إلى ٤٠٠ الذى يحتفظ به فى الفدان العربى.

وهناك تقسيم لم يذكره المؤلفون ولكنه نتج عن مجموع القياسات ومناظرة بعضها ببعض ، وهذا التقسيم هو تقسيم البليثرونة المربعة إلى أربعة أجزاء.

وكل جزء أكبر من الغلوة المربعة بـ ١٤٤ مرة و ٣٦ مرة من الأروره الرباعية و١٦ من البليثرونة المزدوجة و ٩ من الأروره و ٨ من الجوجير ويشمل ٢٥ قصبة عشارية و ١٠٠ خطوة و ٢٥٠٠ قدم مربعة. وربع البليثرونة يوجد ٢٥ مرة فى الفدان العربى ويشمل ١٦ قصبة مربعة.

وقد قمت بتجميع النتائج الرئيسية التى نتجت عن التحليل السابق فى الجدول الآتى. وسأذكر أولاً الصلة بين العديد من هذه القياسات والقياسات الموجودة حاليًا بهدف إعطاء فكرة عن قيمتها المطلقة.

تقدر الغلوة المربعة تقريبًا بـ٣ هكتارات وخمسين، والفدان ثلاثة أخماس والأروره خمسة والبليثرونة ١/١١ والكليما ١/٣٠. تقدر مساحة ١٨ قدم بـ ٣٤١٩ مترًا مربعًا والغلوة المربعة ١٠ من هذه المساحة والفدان العربى واحد وثلاثة أرباع والأروره خمسة أثمان و البليثرونة ٥/١٨ والكليما عشر والأورجى المربع ١/١٠٠٠.

أما مساحة ٢٢ قدمًا فتقدر بـ ٥١٠٧ أمتار مربعة والغلوة المربعة ٦وثلثين، والفدان واحد وسدس، والأروره ٥/١٢، والبليثرونة ٥/٢٧ والكليما ١/١٥ والأورجى ١/١٥٠٠.

(١) عندما قال هيرون إن الجوجير يساوى ٢٠٠٠٠ قدم مربعة مصرية أو ٢٨٨٠٠ قدم إيطالية أثبت أن المساحات تقاس أيضًا بالقدم المربعة.

مقاييس الأراضى فى مصر (القديمة والحديثة)

شون مربع	ربع الأروره	البليثرونة المربعة	الجوجير المصرى	الأروره	البليثرونة المزدوجة المربعة	الفدان	الأروره الرباعية	الغلوة المربعة	
١٥٦،٢٥	١٠٠	٢٥,٥٦	٨/١ ٢	٢٥	١٦/١ ١٤	٩	٦و٢٥	١٦/٩ ١	قاعدة الهرم الأكبر
١٠٠	٦٤	٣٦	١٨	١٦	٩	٢٥/٩ ٥	٤	الغلوة المربعة	هيرودوت
٢٥	١٦	٩	٤,٥	٤	٢,٢٥		الأروره الرباعية		
١٠/١١ ١٧	٩/١ ١١	٦,٢ ٥	٨/١ ٣	/٧ ٢ ٩	١٦/٩ ١	الفدان	قياس مستخدم حاليا فى مصر		
٩/١ ١١	٩/١ ٧	٤	٢	/٧ ١ ٩	البليثرونة المزدوجة المربعة	فدان قديم وفقا لهيرون			
٦،٢٥	٤	٢,٢ ٥	٨/١ ١	أروره	هيرودوت وديودور واسترابون وهورابولون				
٩/٥٥	٩/٥ ٣	٢	الجوجير المصرى	قياس ١٠٠ قدم على ٢٠٠					
٩/٧٢	٩/٧١	البليثرونة المربعة	وفقا لهيرون						
١٦/٩١	ربع الأروره	هورابولون							
الكليما المصرى	هيرون شون مربع								
هيرون									

القيمة بالمتر المربع	قدم مصرى مربع	ذراع مصرى مربع	خطوة مربعة	أورجى مربع	قصبة عشارية مربعة	قصبة مربعة	قصبة كبيرة مربعة	مربع من ٢٥ أورجى
٥٣٣٦١,٥٠	٥٦٢٥٠٠	٢٥٠٠٠٠	٢٢٥٠٠	١٥٦٢٥	٥٦٢٥	٣٦٠٠	٢٥٠٠	٦٢٥
٣٤١٥١,٠٤	٣٦٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	١٤٤٠٠	١٠٠٠٠	٣٦٠٠	٢٣٠٤	١٦٠٠	٤٠٠
٨٥٣٧,٧٦	٩٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٦٠٠	٢٥٠٠	٩٠٠	٥٧٦	٤٠٠	١٠٠
٥٩٢٩,٠٠	٦٢٥٠٠	٩/٧٢٧٧٧٧	٢٥٠٠	٩/١١٧٣٦	٦٢٥	٤٠٠	٩/٧٢٧٧	٩/٤٦٩
٣٧٩٤,٥٦	٤٠٠٠٠	٩/٧١٧٧٧٧	١٦٠٠	٩/١١١١١	٤٠٠	٢٥٦	٩/٧١٧٧	٩/٤٤٤
٢١٣٤,٤٤	٢٢٥٠٠	١٠٠٠٠	٩٠٠	٦٢٥	٢٢٥	١٤٤	١٠٠	٢٥
١٨٩٧,٢٨	٢٠٠٠٠	٩/٨٨٨٨٨	٨٠٠	٩/٥٥٥٥	٢٠٠	١٢٨	٩/٨٨٨	٩/٧٢٢
٩٤٨,٦٤	١٠٠٠٠	٩/٤٤٤٤٤	٤٠٠	٩/٧٢٧٧	١٠٠	٦٤	٩/٤٤٤	٩/١١١
٢٣٣,٦١	٥٦٢٥	٢٥٠٠	٢٢٥	١٥٦,٢٥	٥٦,٢٥	٣٦	٢٥	٦,٢٥
٣٤١,٥١٠	٣٦٠٠	١٦٠٠	١٤٤	١٠٠	٣٦	٢٣,٢٥	١٦	٤
٨٥,٣٧٧	٩٠٠	٤٠٠	٣٦	٢٥	٩	١٩٥/ ٢٥	٤	مربع من ٢٥ أورجى
٢١,٣٤٤	٢٢٥	١٠٠	٩	٦,٢٥	٢,٢٥	٢٥/١١١	قصبة كبيرة مربعة	
١٤,٨٢٣	١٥٦,٢٥	٩/٤٦٩	٦,٢٥	١٤٤/٤٩٤	١٦/٩١	قصبة مربعة	قياس مستخدم حالياً فى مصر	
٩,٤٨٦	١٠٠	٩/٤ ٤٤	٤	٩/٧ ٢	قصبة عشارية مربعة	قصبة قلبية		
٣,٤١٥١	٣٦	١٦	١١١/ ٢٥	أورجى مربع	هيرودوت وهيرون			
٢,٣٧١٥	٢٥	٩/١ ١١	خطوة مربعة					
٠,٢١٣٤	٢,٢٥	ذراع مصرى مربع	هيرودوت					
٠,٠٩٤٨٦	قدم مصرى مربع	هيرون						

ملحوظة: المقاييس المضاف اليها نجمة ، هى المقايسس التى ذكرها المؤرخون والكتاب أو المقاييس المترتبة على المقايسس الفعلية الموجودة.

يتضح من هذا الجدول أن مقاييس الأراضى كانت خاضعة للتقسيم الستينى ـ أى القسمة على ٦ أو ١٠ أو ١٠ ٢ كما سنرى فى المقارنات الآتية :

قاعدة الهرم كانت تبلغ.............................. ١٠٠ ربع أروره.

الغلوة المربعة.............. ٦×٦بليثرونة................ ١٠٠ شون مربع.

الأروره الرباعية........... ٤٠٠ قصبة.................. ١٠٠٠٠ أورجى.

البليثرونةالمربعة.................................. ٤٠٠ قصبة عشارية.

الأروره.......... ١٠٠قصبة.............................. ١٠٠٠٠ذراع.

البليثرونةالمربعة.......... ١٠٠ قصبة عشارية... ٤٠٠خطوة.. ١٠٠٠٠قدم.

الشون............. ٦×٦قصبة عشارية................ ١٠٠ أورجى.

مربع مكون من ٢٥ أورجى.. ٦×٦ خطوة.................. ٤٠٠ ذراع.

القصبة المربعة.. ١٠٠ ذراع.

القصبة العشارية المربعة.............................. ١٠٠ قدم.

الأورجى المربع.. ٦×٦قدم.

ويتضح من هذه المقارنات مدى سهولة مقارنة هذه المقاييس ببعض و التحويل من قياس إلى آخر.

قيمة مقاييس المساحات الرومانية وفقًا للقدم الرومانى الذى يقدر بـ ٢٩٥٦, ٠[١]

القيمة بالمتر المربع	قدم رومانى مربع	اكتوس صفير	كليما	اكتوس مربع	جرجير	
٥٠٣٣٠٨,٨	٥٧٦٠٠٠٠	١٢٠٠٠	١٦٠٠	٤٠٠	٢٠٠	**وحدة المئة**
٢٥١٦,٥٤٤	٢٨٨٠٠	٦٠	٨	٢	**جوجير**	
١٢٥٨,٢٧٢	١٤٤٠٠	٣٠	٤	**اكتوس رباعى**		
٣١٤,٥٦٨	٣٦٠٠	٧,٥	**كليما**			
٤١,٩٤٢	٤٨٠	**اكتوس صفير**				
٠,٨٧٣٨	**قدم رومانى مربع**					

ووفقًا للجدول السابق فإن البليثرونة المربعة تقدر بـ ٩٤٨ متر١٠٠/٦٤؛ إذًا الكليما الرومانية تعادل ثلث بليثرونة مصرية. يقدر الجوجير الرومانى بأكثر من سدس أرورا أما الأكتوس الرباعى فيساوى بليثرونة مربعة و ثلث[٢].

(١) انظر الفصل السادس.

(٢) لا أذكر هنا الخمسة عشر قياس الأخرى أو تقسيمات الأس أو الجوجير التى يستخدمها الرومان والتى ذكرها كوليمال مثل المئة قدم المربعة التى تعادل قصبة عشارية مصرية.

المبحث الخامس : تطبيق قيمة وحدات المساحات

١- مساحة قاعدة الهرم الأكبر وفقًا لبلينى

يقول بلينى عن الهرم الأكبر: " ليس من الممكن إيجاد قيمة كبيرة من قياس الجوجير تكفى بحيث تشملها قاعدة الهرم الأكبر ثمانى مرات فقط".

فإذا أخذنا الجوجير الرومانى المكون من ٢٤٠ قدمًا على ١٢٠ قدمًا أو إذا قمنا بعمل مستطيل مماثل وفقًا للقدم عند بلينى أو إذا افترضنا الجوجير عند هيرون المكون من ١٠٠ قدم مصرية على ٢٠٠؛ فإن قيمة القياس التى تشملها هذه القاعدة ستكون دائمًا ثلاثة أضعاف أو أربعة أضعاف العدد ٨ وأوفر على القارئ هنا ذكر كل القيم الأخرى غير العامة.

ويبدو لى أنه يوجد خطأ فى النص ولكننى أستطيع تصحيحه وهو ليس كلمة ثمانية ولكنه حذف كلمة كانت لابد أن توجد قبل كلمة ثمانية و لم يذكرها الكتاب.

و بالفعل وفقًا لجدول قياس الأراضى تساوى قاعدة الهرم الأكبر ٢٨ جوجيرًا مصريًا(١)؛ وهذا الجوجير يساوى ضعف البليثرونة المربعة.

والهرم يساوى ٧ بليثرونات ونصفًا من الجانب ومساحة القاعدة تقدر بـ ٥٦ وربع بليثرونة مربعة ـ أى النصف ٢٨ وثمن.

والجوجير الذى استخدمه بلينى هنا ليس قياسًا وهميًا ولكنه الذى تحدث عنه هيرون فى جدول القياسات القديمة وهو ما ذكرته مسبقًا(٢). واستطاع بلينى بسهولة فى مساحة كبيرة كهذه أن يهمل الجوجير الثامن ولا يكون سوى الجزء الـ ٢٢٥ من القيمة الكلية وإذا تم إعادة الجوجيرالثامن هذا فسيكون القياس دقيقًا؛ ويجب أن نستنتج من هذا أن بلينى كان يستعين بالقياس المصرى لإعطاء مساحة الهرم(٣).

---

(١) قاعدة الهرم تساوى ٥٣٣٠٦١ مترًا ـ أى حوالى ١٥ اريونًا ونصفًا مكونًا من ١٨ قدمًا.

(٢) انظر ما سبق.

(٣) لقد بحثت طويلاً عن حل للصعوبة التى تمثلها فقرة بلينى، عند رؤية جدول قيمة قاعدة الهرم الأكبر جاءتنى الفكرة أن أفترض أن "فيجينتى" قد اختفت من المخطوطات وتلك هى الفائدة من=

٢- المساحة المزروعة فى مصر مقارنة بالسكان

إن تحديد قيمة الأروره والفدان يمكن أن تساعد فى فهم العديد من الفقرات التى يتحدث فيها القدامى والمؤلفون العرب عن مساحة مصر ومن بينها الفقرة التى يتحدث فيها ابن إياس عن المساحةالمزروعة فى مصر فى عصر المسعودى وفقًا للمسعودى[(١)] : " إن هذه المساحة تشمل ١٨٠ مليون فدان : لا تفرض الضريبة بالكامل إلا إذا كان هناك ٤٨٠٠٠٠ أراضى مزروعة ولكن وفقًا للإحصائيات الأخيرة (فى بداية القرن العاشر من عصر الهمجية) فلا يوجد سوى ١٢٠٠٠مزارع ". ويقدر الفدان الحالى بـ ٥٩٢٩ مترًا مربعًا ومساحة ١٨٠ مليون فدان تعادل ٥٤٢٥٣ فرسخًا مربعًا ٢٥ ونصف درجة[(٢)]و ٢٢٠٠ فرسخ مربع فقط هى التى يمكن زراعتها ـ أى الجزء الرابع والعشرين فقط تقريبًا[(٣)]. وإذا رجعنا إلى الصحارى حتى الواحات ـ أى حدود مصر فإن المساحة لا يمكن أن تقترب أبدًا من ٥٠٠٠٠ فرسخ مربع. ويجب أن نعتقد أن الفدان الذى يتحدث عنه ابن إياس مختلف تمامًا عن القياس الحالى أو أنه تم الخلط بين القياسين.

وأعتقد أن الأمر لا يتعلق بالفدان ولكن بالقيراط وهو الجزء الرابع والعشرون وبالفعل فإن عدد الفدان هذا أكبر من القيراط ٢٤ مرة.

= الجداول أنها تعطى نتائج دقيقة فى حين أنها على العكس من ذلك. ولا نستطيع اكتشافها، وهنا رقم ٢٨ يعرض نفسه. انظر الجدول السابق. ولقد أعطيت فى الفصل السادس و الثالث توضيحًا آخر لتلك الصعوب؛ ولكنه غير كافٍ بالنسبة لى.

(١) انظر فى ملخص المخطوطات مكتبة الملك، الكوز موغرافيا عند ابن إياس ترجمة لانجليه.

(٢) الفدان الحالى يساوى ٦,٢٥ بليثرونة مربعة، أما ١٨٠مليون فدان فتساوى ١١٢٥ مليون. والفرسخ المربع الذى يبلغ ٢٥درجة يساوى ١٩٧٥١١١١مترًا و يقدر بـ ٢٠٧٣٦ بليثرونة مما ينتج بالنسبة لـ ١٨٠ مليون فدان ٥٤٢٥٣ فرسخًا مربعًا ونصفًا.

(٣) يقدر دانفيل هذه المساحة بـ٢١٠٠ فرسخ فقط و هذا التقدير قليل جدًا فى حين أن المساحة المزروعة فى مصر تقل كثيرًا اليوم. ويجب أن نحذف المساحات غير المزروعة نتيجة لبؤس السكان أو تعدد القنوات أو غزارة الرمال؛ ومعظم هذه الأماكن منخفضة عن أعالى المياه، وقابلة للزراعة تحت إدارة أفضل من ذلك.

وعدد الأراضى المزروعة وهو ٤٨٠٠٠٠ الذى يتحدث عنه ابن اياس يدعم هذا الرأى لأنه يجب أن يقوم شخص واحد بزراعة ٣٧٥ فدانًا وهو محال؛ ولكننا ندرك أنه يمكن خاصة فى مصر زراعة أكثر من ١٥,٥ - أى حوالى ١٨ فدانًا من ٢٢ قدمًا بالعصا[1]. و١٢٠٠٠٠ مزارع يجب - وفقًا لهذا الحساب الأخير - أن يقوموا بزراعة ١٨٠٠٠٠٠ فدان مما يتفق مع ٦٠ يومًا[2] من الأرض المزروعة التى كانت توجد فى مصر فى عصر المسعودى ، وفى هذا العصر كانت الدولة فى حالة يرثى لها وربما تم تخفيض الأراضى إلى ١٥ يومًا من الأراضى التى خصصت حقيقة للزراعة.

مما يدفعنا إلى الحديث عن السكان قديمًا أو حديثًا أن نبحث عن مدى المساحة المزروعة فى مصر فى فتراتها السياسية المختلفة؛ ولكن يجب أن نتناول هذا الموضوع فى بحث خاص وهو جزء من عملنا الجغرافى فى مصر وسنكتفى بالملاحظة الآتية.

كما رأينا فإن مساحة مصر - وفقًا لابن إياس والمسعودى - هى ٧٥٠٠٠٠٠ فدان أى ٢٠٨٣٣٣٣وثلث أرورة[3]؛ وهو ما ذكر فى فقرة هيرودوت عن تقسيم أراضى مصر. يقول هيرودوت إن مصر السفلى بها ١٦٠٠٠٠رجل حرب ومصر العليا بها٢٥٠٠٠٠؛ والكاتب يتحدث بالتأكيد عن وقت كان مكتظ بالسكان .

وكل شخص من الـ ٤١٠٠٠٠ يستمتع بـ ١٢ أرورة معفاة من الضرائب بمعنى أنهم يتمتعون بـ ٤٩٢٠٠٠٠ أرورة.

---

(١) لا يفترض بوكتون سوى ٢٠ فدانًا لثلاثة أشخاص، وحسابه مناسب لبعض بلاد أوروبا و لكنه غير مقبول فى مصر. انظر علم المقاييس ص٥٥٧ .

(٢) نجهل ما يعنيه المسعودى و ابن إياس بكلمة يوم؛ إذا اعتبرنا هذا القياس مربعًا يساوى ضلعه المسافة التى نقطعها مشيًا فى اليوم و هى ٦فراسخ و اليوم تساوى المسافة ٣٦ فرسخًا و الـ٦٠ يومًا تساوى ٢١٦٠فرسخًا و هو يوافق حسابنا و هو ٢٢٠٠ .

(٣) انظر الجدول السابق.

وإذا أحصينا فردًا واحدًا للحرب على ٩ أشخاص يبلغ إجمالى السكان ٤١٠٠٠٠ كل فرد يحصل على ٦ أروزه باالنسبة لـ ٣٢٨٠٠٠٠ شخص غير العسكريين فيصبح الناتج ١٩٦٨٠٠٠٠ أروره. وبالنسبة للمساحة المزروعة فى مصر ٢٤٦٠٠٠٠ أروره إذا كان هذا الرقم قد تعدى الحساب السابق بالسدس تقريبًا فإن هذه المساحة قد انخفضت إلى السدس منذ العصور القديمة إما بغزو الرمال أو الوفرة فى الجزء المزروع من الأرض.

وفى عصر أباطرة الرومان إذا اعتقدنا فى كلام فيلون فإن كلاً من الجنود كان يمتلك ١٢ أروره. وفقًا لبوكتون فإن مصر تمتلك ٢٨ مليون أروره؛ وهذا التقويم يتفق مع النتيجة السابقة وهى ٢٤ مليونًا و ٦٠٠ ميل أروره ويتعارض مع قياس الذراع المصرية وهذا ما حددته بـ ٤٦١٨ ،. مترًا.

وعند مقارنة فقرة ابن إياس وفقرة هيرودوت نجد نتيجة ملحوظة عن نسبة عدد الأشخاص (إما مزارعون أو رجال حرب) فى مصر السفلى ومصر العليا. وفقا للكاتب اليونانى ـ فإن هذه النسبة كانت مثل الفارق بين ١٦٠٠٠٠ و٢٥٠٠٠٠، ووفقًا لابن إياس فسنجد عند الإحصاء ٥٠٠٠٠ مزارع فى مصر السفلى و٧٠٠٠٠ فى الصعيد؛ ومن خلال هاتين النسبتين القريبتين جدًا يتبين لنا أن هذا هو عدد السكان فى القطرين على مر العصور. وحاليًا فإن الأراضى المزروعة لا تدخل فى هذه النسبة؛ وهو نفس الشىء بالنسبة للسكان حاليًا أو على الأقل بالنسبة لعدد الأماكن المعمورة التى تزداد فى الأماكن التى تبعد عن القاهرة بالثلث أكثر من الأماكن التى توجد قبلها.

والصعيد كان أقل سكانًا وفقًا لابن إياس. وهكذا فإن عدد ٤١٠٠٠٠ رجل حرب ـ كما يقول هيرودوت ـ هو عدد مبالغ فيه؛ أما نسبة السكان و المساحة ومدى خصوبة القطرين فهو حقيقة مثلما قال؛ وينتج من ذلك شىء مهم وهو أن فى العصر القديم حيث كانت طيبة هى العاصمة وحيث كانت مصر مزدحمة فكانت مصر العليا تتمتع بموارد كثيرة لم تتمتع بمثلها مصر السفلى أبدًا.

ويقول اتيان البيزنطى نقلاً عن كاتون "إن مساحة طيبة كانت تشمل ٣٧٠٠ أروره وهذا ما يقرره أيضًا ديديم". ونجد فى بقايا طيبة الحالية أكثر من ٣٧٠٠ أروره دون إجراء أى تصحيح فى هذا الرقم.

ووفقًا لما ذكر فى الفصل الثانى(١) يقدرمحيط طيبة القديمة بـ ٢٦٠٠٠ متر وطولها ١١٠٠٠ وعرضها أقل من ذلك وأكثر قليلاً من ٥٠٠ متر. وإذا قمنا بقياس مساحتها امتدادًا من الشرق وحتى الغرب فسوف نجد أكثر من ٢٤٠٠٠٠٠٠ متر مربع - أى أكثر من ١٥٠٠٠ أروره؛ وهذا العدد أكثر من أربعة أضعاف الكمية التى أعطاها اتيان البيزنطى وسيكون من الصعب شرح فرق كبير كهذا إلا إذا افترضنا أن الكاتب يتحدث عن قياس آخر.

وإذا بحثنا فى الجدول فسنجد أن ٣٧٠٠ ثلاثة أضعاف الأروره تساوى ١٤٨٠٠ أروره ؛ أليس تقاربًا كافيًا لشرح الفقرة ؟!

وفى فقرة ذكرتها تحدث استرابون عن تقسيم مصر إلى أقاليم وإلى تقسيمات أصغر وإلى تقسيمات أخرى مثل الأروره؛ وهذا هو المجال الذى يمكن فيه أن نضيف بعض التفاصيل على عدد الأروره المزروعة والصالحة لكى تزرع فى مصر؛ وهو ما أغفل الجغرافى التحدث عنه. والكتّاب الآخرون يكفون عن التحدث عن هذا الأمر المهم فى مقارنة الحالة فى الماضى والحاضر فى مصر ، وهيرودوت وديودور الصقلى - وهما من ندين لهما بمعلومات قيمة عن مصر - يلتزمان الصمت فى هذا الأمر؛ ومع ذلك فمن المؤكد أن مساحة هذا القطر كانت تقاس بالدقة التى يعهدها المصريون فى أعمالهم.

٣ - علاقة ملحوظة بين مساحة معبد مينرف فى أثينا و المقاييس فى مصر

ذكرت فى الفصل السادس وفقًا لستوارت أبعاد معبد مينرف فى أثينا بالتحديد، وتقدر مساحة الواجهة ٣٠,٨١٧ مترًا وطوله ٦٩,٣٣٨٧مترًا؛ هذا إن

(١) انظر الفصل الثانى جدول مقاييس المسافات فى مصر.

كان القياسان متناظرين مثل الفارق بين ٤و٩ الأول يساوى بليثرونة أو ١٠٠ قدم مصرية و الثانى ٢٢٥ والمساحة٢٢٥٠٠ قدم مربعة.

وتقدر الذراع المربعة بالقدم مثل ٩ بالنسبة لـ ٤؛ إذًا ٢٢٥٠٠ قدم تساوى١٠٠٠٠ ذراع.

وتساوى قاعدة الهرم الأكبر ٧٥٠ قدمًا و ارتفاع الواجهة ٦٠٠ . وهكذا فإن مساحة الواجهة تقدر بـ ٢٢٥٠٠ قدم مربعة. وقاعدة البرثيون هى بالتحديد الجزء العاشر من واجهة الهرم[1]، وتقدر مساحتها بـ ٧٥٠ × ٧٥٠ قدم مربعة أو ٥٦٢٥٠٠ ؛ وقاعدة البرثيون هى الجزء الخامس والعشرون.

ولكن هذا الجزء العاشر من الواجهة أو الجزء الخامس والعشرين من القاعدة يساوى بالتحديد أروره واحدة وهو القياس الأساسى فى مصر للأراضى ولن يعتقدأحد أن التشابه هذا يمكن أن يكون مفاجئًا، ويمكن أن ننتهى إلى أن مقاييس البرتيون مقتبسة من مصر، ويمكن أن أقارن مساحة معبد مينرف بمختلف الآثارالمصرية و سأصل إلى نتائج أخرى ملحوظة لكن التشابه بينها سيكون غير ضرورى؛ بما أن هذه المساحة متشابهة مع الأروره أو ٢ بليثرونة مربعة وربع.

٤ - شرح فقرة لهيجن

نجد فى رواية هيجن التى ذكرتها مسبقًا فيما يتعلق بموضوع القدم البطليموسى المستخدم فى سيران أن الأراضىً الملكية كانت مقسمة إلى حصص كبيره تقدر بـ ١٢٥٠ جوجيرًا ـ أى ما يعادل ٢٥ مليون قدم بطليموسية. وكل

(١) إذا ضربنا ٣٠,٢٣٨٧ مترًا يكون الناتج ٢١٣٦ مترًا مربعًا؛ لكن القدم المصرية أقل من ٠,٣٠٨١٨ مترًا، وإذا استخدمنا قيمته الحقيقة التى تقدر بـ ٠,٣٠٧٩ مترًا تكون المساحة ٢١٣٤ مترًا مربعًا $\frac{٤}{٩}$ أو بالتحديد الجزء العاشر الذى يقدر بـ $\frac{٤}{٩}$ ٢١٣٤٤ مترًا مربعًا التى تشملها واجهة الهرم.

جوجير يساوى ١٠٠ قدم على ٢٠٠ مثل الجوجير المصرى عند هيرون وهو ضعف البليثرونة المربعة.

والقدم المسمى بمونتليس هى القدم الرومانية ويتضح من ذلك أن الـ ١٣٥٦ جوجيرًا التى يقارنها هيجن بالـ ١٢٥٠ جوجير فى سيران هى جوجير رومانى. إذن فالنسبة بين ١٣٥٦ و ١٢٥٠ تساوى النسبة بين القدم المصرية المربعة والقدم الرومانية المربعة - أى ($\frac{٢٥}{٢٤}$) ٢؛ فالجوجير البطليموسى فى سيران كان مكونًا من نفس القدم المصرية. ونجد هنا تأكيد ما ذكرته فيما يتعلق بموضوع القدم البطليموسية. وليس من الغريب أنه فى مكان مثل سيران الشقيقة للأمبراطورية المصرية أنه قد تم تبنى مقاييس هذه الدولة.

ونود أن نعرف كم كانت مساحة هذه التقسيمات الكبرى للأراضى. ومن السهل معرفة المقدار - والجدول الآتى يوضح ذلك - نظرًا لأن الجوجير يساوى ضعف البليثرونة المربعة فالمساحة تساوى ٢٥٠٠ بليثرونة؛ والجذر المربع لهذا العدد هو ٥٠ والجانب يساوى ٥٠ بليثرونة؛ وهذه هى قيمة ميل الرحلة المكون من ١٠٠٠ خطوة هندسية وهو ما أطلق عليه اسم الميل المصرى الصغير أو ميل اراتوستين وبوليب واسترابون. وهكذا فإن أملاك الملك كانت مقسمة إلى ميل مربع، وهو تقسيم بسيط بدلا من التعقيد الواضح فى رقم ١٢٥٠ . وهذه المساحة أقل بكثير من الشون المستخدم فى مصر وفقًا لهيرودوت فى قياس الأملاك الكبيرة.

ملحوظة عن تكوين جداول المقاييس المتعلقة بالمتر

هذا هو كل ما أستطيع قوله عن قيمة مقاييس الأراضى وعلاقة بعضها ببعض ، ويجب أن أذكر هنا بعض الملاحظات على تشكيل الجداول التى تشمل النتائج؛ تشكيل هذه الجداول المثلثية نتج من مختلف الملمات التاريخية التى من

خلالها نستطيع أن نستنتج كل الأرقام الأخرى بحيث نضع رقمًا فى كل من الأعمدة الرأسية أو الأفقية؛ ونحصل من ذلك على عدد من النسب يساوى نصف عدد المقاييس مضروبة فى نفس هذا الرقم ناقص واحد[1] فعلى سبيل المثال ٣١ مقياس تشكل ٤٦٥ نسبة. وتختص الجداول المثلثية بأن أربعة أرقام تشكل مستطيلاً يوجد بينها تناسب هندسى. وعدد ما من وتر المثلث يساوى عددًا ما من الخط العمودى مقسم إلى أقرب رقم إلى اليسار.. الخ. وبدلاً من أسماء المقاييس يمكن دائمًا أن نفترض الأحادية. وهذه القواعد تساعد على تشكيل أو استكمال الجداول. من الاحتمالات الأربعة التى تعطيها الجداول فقد تبينت أكثرها ملائمةً:

١- لأن الأرقام تزداد من اليسار إلى اليمين.

٢- لأن الأرقام الأكبر تمثل الجزء الأعلى.

٣- لأن أكبر قياس يشمل القياسات الأخرى فيجب أن يتم إدراجها بحيث تشكل القيم التى توجد فى الجدول. والقياس الأقل ملائمة هو ما استخدمه بوكتون حيث تزداد الأرقام من اليمين إلى اليسار و حيث نجد الأرقام الصغيرة توجد فى أعلى الجدول. و قد لاحظت فيما سبق أن جدول مقارنة المقاييس ليس إلا نبذة من الجدول العام الذى لم أقم بطبعه حيث إنه كبير جدًا.

(١) ليكن عدد القياسين ن؛ فإن النسب تكون $\frac{ن \cdot ن - ١}{٢}$.

الفصل الثانى عشر
معارف المصريين فى الهندسة والفلك والجغرافيا

المبحث الأول : مفاهيم هندسية

إن المعلومات الصحيحة عند القدماء تمثل مشكلة حاليًا.. ويبدو أن مروجى الإشاعات قد جعلوا هذه المشكلة من الصعب حلها.. وحاول البعض إخفاء الحقيقة. وقد حاولنا عمل مقارنات تتسم بالشمولية.

وإذا أردنا أن نصل إلى نتائج أكيدة فيجب أن نقوم بتجربة هذه الدراسة لكل من المعلومات الصحيحة، ويجب من خلال النقض أن نعرف فى مختلف أنواع الأعمال التى ورثناها عن العصور القديمة أى الآثار الفنية و المكتوبة ما هو يقينًا؟! وننظم هذه الأعمال ونشكل بالتالى مجموعة خالية من أى تعقيد أو شرح عشوائى، وتوفر الهندسة الوسيلة للوصول إلى الحقيقة أكثر من فرع آخر ، ففى الواقع نظريات الهندسة لا تعطى تفسيرات غامضة.

لهذا السبب وباتباع مسيرة مشابهة للمسيرة التى وضعتها سأبحث ما هو إيجابى بالنسبة للمفاهيم عند المصريين الذين اخترعوا الهندسة. وهذا البحث ضرورى لشرح النتائج التى يشملها هذا البحث ، وبخاصة وجود مقياس للأراضى على ضفاف النيل ولكننى مضطر إلى أن أظل فى أضيق الحدود.

ووفقًا لهيرودوت ـ فإن المصريين كانوا يتمتعون فى عصر سيزوستريس بنسبة متساوية من الأراضى. وعندما ارتفع النيل نتيجة للفيضان السنوى قام المساح بقياس انخفاض الأرض ولم يكن الملك يحصل سوى على ضريبة متناسبة مع

النسبة القائمة ومن هنا مصدر الهندسة التى انتقلت من هذه الدولة إلى اليونان. ليس هناك اختلاف بين المؤلفين القدامى حول مصدر الهندسة. وفى الحقيقة إن البعض يُسند اختراعها إلى الملك موريس و البعض الآخر مثل بلوتون يسندوها إلى تحوت وهو هيرمس المصرى والبعض الآخر مثل سرفيوس وكليمنيس السكندرى لا يحددون عصر اكتشافها؛ ولكن لا يوجد أحد يسندها إلى شعب آخر. ويوضح سرفيوس قائلاً: " تم اختراع هذا الفن فى عصر كان للنيل فيه فيضان عظيم مما أدى إلى اختلاط الحدود الوراثية؛ وتم الاستعانة بفلاسفة لإيجاد هذه الحدود، وقاموا بتقسيم كل الأقاليم إلى خطوط ومن هنا جاء اسم الهندسة التى تقوم بقياس ليس فقط الأرض ولكن البحار و الفضاء ". وورد عن هيرون أيضًا أنه تم اختراع القياس الذى هو أصل الهندسة فى مصر بسبب فيضان النيل ويقول: " إن الأراضى التى كانت ترى قبل الفيضان اختفت بعده ثم ظهرت مرة أخرى عندما عاد النيل إلى وضعه الطبيعى، ولم يستطع السكان أن يميزوا أملاكهم الأمر الذى دفع المصريين إلى اختراع طرق لقياس الأراضى قياسًا صحيحًا".

ويوضح ديودور الصقلى فيما يتعلق باقتباسات اليونان من مصر: "تعلم فيثاغورس اللغة المقدسة من المصريين، ونظريات الهندسة، والحساب، ومذهب التقمص "...، ويضيف قائلاً " المصريون هم من اكتشف عندهم نظريات الهندسة ومعظم الفنون والعلوم. وقام الكهان بتمرين أطفالهم على الهندسة والحساب لمدة طويلة.

ويغير النيل كل عام شكل القرى بسبب الفيضان وينتج عن ذلك بين الملاك المتجاورين نزاعات مختلفة لا يمكن حلها بسهولة إذا لم تستطع مهارة المهندسين أن تكشف الحقيقة. ويستطيع علم الحساب أن يعينهم فى احتياجات الحياة كما يستطيع أن يعينهم فى المسائل المتعلقة بالهندسة.

وهكذا فإن المصريين لم يكونوا ماهرين فى مسح الأراضى فقط ولكن فى الهندسة أيضًا ، ونظريات الهندسة والحساب كانت مألوفة بالنسبة لهم و كانت جزءًا أساسيًا من تعليم الأطفال ، وقد اكتشفوا مبادئ العلوم، وقام فيثاغورس وهو من نفس المدرسة باقتباس هذه النظريات التى أُسندت اليه.

وذهب ديودور الصقلى إلى مصر وكذلك هيرودوت وأفلاطون بصفته يونانيًا ولم يكن يبالى بالتقليل من شأن دولته وديوجن لارس الذى كتب قصة حياة فيثاعورث والذى أعطانا فكرة عظيمة عن هذا الفيلسوف الكبير لم يكن يبالى بحرمان فيثاغورث من شرف انتساب الاكتشافات إليه فى حين أنه أعطى هذا الشرف إلى مواطنيه؛ ويجب أن نستنتج من ذلك أن فيثاغورث اقتصر على نقل العلوم إلى اليونان وإيطاليا وأنه شىء يفتخر به فى عصره الذى كانت فيه هاتان الدولتان بعيدتين كل البعد عن المعلومات الصحيحة.

ويجب أن نرجع اكتشاف النظريات الأولى فى الهندسة إلى المصريين؛ وإن كان هناك شك فى هذا الأمر يجب أن نقرأ لكتّاب آخرين على علم جيد بمصر. ولنسمع بورفير أولاً.. سأذكر بالكامل الفقرة التى تحدث فيها عن تقاليد وعادات أعضاء هيئة الكهنوت ؛ الأمر الذى يمكننا من معرفة روح البحث و الاختراع التى تمتع بها هذا الشعب الفريد وشغفه بالدراسة والتأملات الفلسفية:

"وكان الليل مقسمًا بين تأمل السماء والأعباء الدينية. وكانوا يوجهون أناشيدهم إلى الشمس فى الوقت الذى تشرق فيه وتغرب فيه ثلاث أو أربع مرات فى اليوم نهارًا وليلاً، وباقى الوقت يتفرغون لمسائل الحساب والهندسة، وكانوا دائمًا يبحثون عن طبيعة الأشياء.

وهكذا كانوا يقضون ليالى الشتاء فى دراسات أدبية مستمدة من الحياة وبعيدة عن القيد الذى تفرضه الرفاهية، وبالفعل فإن المثابرة على عمل تؤدى إلى الصبر و الاعتدال فى الأمانى.

وهربًا من عادات وترف الأجانب كانوا يعتبرون ترك مصر إلحادًا! وهذه القدرة لم يكن يتمتع بها الذين كانوا يقومون بمهمة من أجل الملك، و كذلك إذا كانوا مقتنعين بأنهم إذا بعدوا عن مهام بلدهم ولو قليلاً فسيقوم الملك بإبعادهم عن جنته.

ويختص الرسل[١] وكتاب المعبد[٢] بفلسفة تستند إلى الحقيقة، يعيش باقى الرهبان أيضًا حياة نقية ومنظمة ولكن أقل كفاح. وتلك هى الأشياء التى يستطيع أن يشهد بها أى رجل محب للحقيقة ودرس بحماس الفلسفة الرواقية، لصالح المصريين ".

وبعد هذا الوصف التفصيلى لعادات المصريين فى النظام الكهنوتى سيكون من الصعب الشك فى كفاحهم فى الحياة؛ فقد كانوا مضطرين للبحث المستمر عن موضوعات جديدة للبحث، وكانت الفلسفة الطبيعية ودراسات الهندسة والحساب تتيح لهم مجالاً واسعًا للتمرين. وكاد يكون غريبًا إذا لم يستطيعوا أن يصلوا إلى هذه الاقتراحات المبدئية التى نقلها طاليس وفيثاغورث إلى اليونان بعد رحلتهم إلى مصر، وكاد أن يصعب شرح كيف أن هذه الحقائق البسيطة قد غابت عن بالهم. وبالفعل ، فلنفكر فى الميزة التى يتمتع بها عالم مهتم بدراسة الطبيعة على مر العصور فلننظر فقط فى الأعمال المميزة عند المعاصرين. وبالتالى سيكون لدينا فكرة عما نستطيع فعله عند قلة الموارد التى تؤدى إلى الحقيقة ولكن فى الأمد البعيد سيكون لدينا مدارس للكهنة المصريين.

إن "جامبليك" وهو مؤلف لا يقل شأنًا عن "بورفير" فى معرفته بالمصريين يقص علينا مجىء فيثاغورس وإقامته فى مصر: "انتقل فيثاغورس من ميلى إلى سيدون لكى يجىء فى النهاية إلى مصر. واطلع أولاً على أسرار الفنيقيين؛ ولكن

---

(١) أسماء مختلف طوائف الكهنة المصريين .

(٢) درجات أخرى من النظام الكهنوتى.

بما أنه تعهد بأن ينتقى من مصر علومًا أكثر جمالاً وحداثة، واتباعًا لآراء طاليس ـ أستاذه ـ فقد تعجل لكى يجىء إلى مصر بمساعدة البحارة المصريين الذين وصلوا فى الوقت المناسب إلى شاطئ كارميل وقد رسا سالمًا على ضفاف مصر فى مسكن صغير. وزار فيثاغورث المعابد والكهان وقد اعتنى بكل شىء له شهرة فى مصر سواء الشخصيات المهمة أو المسارات التى كانت تمارس فى ذلك الوقت وكان قد اعتاد على التنقل إلى أى مكان يمكن أن يتعلم منه أى شىء وكان يتعلم من كل الحكماء. وهكذا قضى عشرين عامًا فى مصر وتعلم. داخل المعابد. الهندسة والفلك وعبادة الآلهة حتى قام جنود قمبيز بأسره فى بابل وبعد اثنى عشر عامًا عاد إلى ساموس وقد بلغ الستين من عمره". ويوضح جامبليك ما يتعلق باهتمامات فيثاغورث فى مصر قائلاً: "لقد تفرغ فيثاغورث لدراسة الهندسة عند المصريين".

وبالفعل فإن المصريين قد اعتادوا على حل كثير من مسائل الهندسة؛ لأنه كان من الضرورى أن تقاس مصر كلها قياسًا دقيقًا بسبب فيضان النيل ومن هنا يجىء اسم الهندسة.

ولم يعتنوا بالأراضى فقط ولكن أيضًا بملاحظة الظواهر السماوية، وكان فيثاغورس ماهرًا فى هذا العلم. ومن هنا جاءت النظريات الخطية حيث يقال أنه تم اكتشاف الحسابات والأعداد فى فينقيا، وبعضهم يسند العلم السماوى إلى المصريين والكلدانيين مناصفة.

ونظرًا لحصول فيثاغورث على كل هذه العلوم فقد استطاع التقدم فيها وتعليمها إلى تلاميذه.

ولقد ذكرت فقرات عديدة عن العلوم الهندسية عند المصريين مع التركيز على الدراسات التى قام بها فيثاغورث فى مصر.

ومع الإطالة فى العرض أردت أن أقنع القارئ بحقيقة أمر وهو أن القدامى كلهم يجمعون على نفس الشىء إذا أرادوا.

"من المعروف أن المصريين القدماء - كما يقول أولوچيل - كانوا ماهرين فى اكتشاف الفنون ولديهم البصيرة لكى يدرسوا الطبيعة ".

وكان من الممكن أن أذكر أيضًا عددًا كبيرًا من المؤلفين ولكن كنت أستطيع أن أصل إلى غايتى وهى أن أثبت أن مصر بالتأكيد المصدر الذى استمد منه فيثاغورث. ولا يبقى لنا سوى أن نبحث فى المفاهيم التى نقلها هذا الفليسوف إلى اليونان وسيكون لدينا فكرة عما اكتشفه المصريون فى مجال الهندسة.

وقد استطاع اليونانيون أن يعرفوا من فيثاغورس وتلاميذه خصائص الأشكال المثلثية، وعرفوا أن الزاوية الخارجة للمثلث تساوى مجموع الزاويتين الداخليتين المضادتين، وأن زوايا المثلث الثلاث تساوى زاويتين مستقيمتين، ونستطيع أن نعرف مساحة المثلث عند ضرب القاعدة فى نصف الارتفاع وأن ضلع المربع غير قابل للقياس مع خط الزاوية، وأخيرًا فى مثلث قائم الزاوية فإن المربع الذى يكون على وتر المثلث يساوى مجموع المربعين المكوّنين على الضلعين الآخرين؛ وهى نظرية خصبة وتعتبر أحد أساسيات هذا العلم.

وتعلموا منه أيضًا أن من بين كل الأشكال التى تتمتع بنفس المحيط فإن الدائرة هى أكبرها، وأن الكرة هى أكبر المجسمات التى لها نفس المساحة.

ولا أتحدث هنا عن مفاهيم الموسيقى والفلك التى نقلها "فيثاغورث" إلى اليونان ولكن عن الهندسة فقط.

وقبله ، استطاع "طاليس المالطى" - أستاذه - أن ينقل حقائق هندسية أخذها من المصريين ، وكان قد ذهب إلى مصر بغرض التعلم ، ويقول "ديوچين لارس: "إنه قد تعلم بالفعل الهندسة ، وكان ضمن الجيش الذى قاده "كريسس ضد "سيرس"، وكانت لديه الفرصة لكى يستخدم العلوم التى اكتسبها. والأمور المبدئية التى عرفها لا تقل أهمية عن تلك التى عرفها "فيثاغورث" ، وهى أن يعرف أن الزوايا المقابلة عند الرأس متساوية ، وأن المثلثات ذات الزوايا المتساوية تكون جوانبها فى تناسب وهى نظرية أساسية فى الهندسة وهى أن المثلثات التى

تحيط بها دائرة وتستند على القطر فهى مستطيلات.. وأخيرًا علم كيف نجد مقياس المسافات المتعذر بلوغها.

وإذا اعتقدنا فى كلام "ديوجين لارس" فإن "طاليس" كان يقوم بقياس ارتفاع الهرم بواسطة ظله ووفقًا لبلوترخ فإن الملك أمازيس كان معجبًا بالطريقة التى استخدمها المساح؛ وهذه الطريقة لا تُعلى من شأن طاليس كثيرًا إذا كان الشخص الذى يقوم بالقياس - بطريقة صحيحة - للمسافات المتعذر بلوغها لا يستعين بتلك الطريقة لمعرفة ارتفاع الهرم.

والأمر المدهش فى هذه الفقرة والذى لا يصدق هو أن يكون الملك المصرى جاهلاً بالقدر الكافى حتى يعجب بالطريقة التى تقاس بها الارتفاعات عن طريق الظل!!

وفى النهاية فإن هذه الطريقة تستند إلى أن المثلثات المتشابهة يوجد تناسب بين جوانبها ، وبما أن طاليس قد وجد هذه النظرية معروفة فى مصر فبالتأكيد لم نكن لننتظره لكى يكتشفها لنا الأمر الذى يثبت معرفة المصريين بالخطوط المتناسبة واستخدامهم لها هو وجود مربعات فى "كوم امبو" على سقف أحد المعابد وفى جبل أبوالفدا على جدران محجر مصرى وأيضًا أعمدة معبد دندرة.

واستعان المصريون بالمربعات لرسم ونحت الأشكال وفقًا لمقاييس مختلفة[1].

والتناسب بين الخطوط فى الأشكال المتشابهة كان يعرف فى مصر قبل مجىء طاليس بفترة طويلة؛ وهذه الطريقة كانت تطبق فى الطوبوغرافيا العملية ، وهى بالتأكيد إحدى الطرق التى كانت توجد عند كاتب المعبد وفى الكوروغرافيا والكوزموغرافيا عامة.

وقبل أن نعرض باقى الفلاسفة اليونانيين الذين اقتبسوا من مصر مبادئ الهندسة سأقول كلمة عن اليهود الذين اقتبسوا من مصر أيضا. وعندما كان

---

(١) انظر الفصل الخامس.

هناك تقسيم للأراضى بين قبائل إسرائيل كان لابد من الاستعانة بأشخاص لهم باع طويل فى الهندسة ، وهو ما يقوله يوسيفوس: " بعث جوشوا برجال لكى يقوموا بقياس الأرض وكذلك بأشخاص مهرة فى الهندسة ".

وكانت مصر تعتبر مدرسة اليهود فى هذا العلم ، كما كانت فيما بعد بالنسبة لليونان.

و لقد اقتبس أنكسيمندر وأنكسيمان وأنكسجور من مصر أساسيات العلوم مثلما فعل طاليس وفيثاغورث ثم فلاسفة آخرون جاءوا بعدهم وحزوا حزوهم. ذهب أودوكس إلى هليوبوليس عام ٣٧٠ ق.م وعاش بها طويلاً واقتبس منها كل ما عرفه عن الهندسة والفلك وهو ما أكده سيسيرون واسترابون.

وذهب أفلاطون إلى ضفاف النيل خاصة لكى يدرس الهندسة ، فنحن نعرف شغفه بهذا العلم وأنه كان يمنع من دخول مدرسته من لا يعرف الهندسة. وإذا كان قد أعطى الهندسة أهمية كبيرة فيرجع ذلك إلى الفترة الكبيرة التى قضاها فى مصر وهى ثلاثة عشر عاما.

ويقال: إن أبا قراط الذى أعطى تضعيف المكعب زار مصر أيضا، والنظرية التى تنسب له واشتهر بها هى التى نستطيع عن طريقها أن نجد تربيع الهلالية أو أبعاد الدائرة المستندة إلى جوانب مثلث مستطيل وهو افتراض ينشأ من مربع وتر المثلث.

إن ديموقراطيس - وهو إذا اعتقدنا فى كلام المؤرخين - له عدة اكتشافات فى الهندسة ، قضى فى مصر خمس سنوات ، ونأسف على فقدان أعماله عن الهيروغليفية نتيجة لضياع مؤلفاته فى الهندسة فقد كتب عن الخطوط غير القابلة للقياس وعن المساحة وعن حجم المجسمات.

ونعلم أن اقليدس قد ذهب أيضًا إلى مصر وأنه وُجدَ أمير شغوف بالتعمق فى المفاهيم الهندسية؛ ولكنه وجد الدراسة شاقة فطلب من المهندس طريقة أسهل وجهل الإجابة المعروفة وهى: أنه لا توجد طريقة معينة لدراسة الحساب بالنسبة للملوك!

حتى أرشميدس أشهر العلماء فى العصر القديم كان يعتقد بزيارة مصر، بالتأكيد نحن ندين لعبقريته بكل الاكتشافات التى تركها لنا؛ ولكن بلاشك أنه استفاد من رحلته إلى مصر.

فهل يذهب الكثير من الأشخاص المهرة إلى مصر لمدة خمسة قرون متتالية إذا لم يكن لديهم أمل فى أن يجدوا أبحاثًا عن العلوم الصحيحة أو رجالاً مشبعين بالتقاليد العلمية القديمة ؟!

وإذا كانت الاكتشافات التى ننسبها إلى أوائل الفلاسفة اليونانيين تنتمى لهم حقيقة إذن كانت مفاهيم المصريين مجرد عناصر بدائية أتقنها اليونانيون.

وهل يذهب أتباع فيثاغورث وطاليس ـ بعدهم بقرنين أو ثلاثة ـ وهم ديموقراطيس وأودوكس وأفلاطون وإقليدس وأرشميدس إلى مصر لكى يقوموا بدراسة هذا البلد؟! ألم تكن مدرسة ميلى تكفى لكى يقتبسوا منها دون الحاجة إلى القيام برحلات طويلة وشاقة.

ولا نستطيع من الآن فصاعدًا أن ننظر إلى اليونانيين على أنهم مؤسسو الهندسة.

ويجب أيضًا أن نلقى بالتقاليد المعتمة مثل التى تنسب اكتشاف خواص المثلث إلى إيفورب الذى يسبق بناء معبد إيفيز.

وقد حان الوقت لكى ننهى هذه النبذة عن أصل الهندسة وأن نبحث فى الآثار عن أعمال تدعم التاريخ. وسندخر من الجهد ، بالتأكيد إذا قرأنا المخطوطات المصرية والنقوش الهيروغليفية.. فسنجد بالتأكيد العلوم الهندسية ولن نتخبط فى مجال التخمينات؛ إلا أننا نستطيع كشف جزء من النقاب الذى وضعه كهنة مصر على علومهم إذا تأملنا بعمق الأعمال التى تركوها على طول مساحة مصر.

ونسب تتألق فى الآثار نستطيع أن نستخلص القواعد التى استطاعنا من خلالها أن نبنى هذه الآثار؛ وبما أنها ثمرة العلوم المصرية فيجب أن تشمل العناصر التى لابد من اكتشافها.

وفى أبحاث متنوعة عن الأبنية الضخمة فى صعيد مصر وضعت ضمن النسب والمقاييس والتناسق فى بناء هذه الأعمال؛ وهناك العديد من الأمثلة التى توضح ذلك فى الفصل الرابع من هذا البحث. وترجع جدارة هذا الفن المعمارى إلى تناسق كل الأجزاء وليس إلى عظمة هذا المعمار. فكيف نصدق أنه تم وضع الخطوط العريضة لهذه المبانى الضخمة وأنها كانت ضمن مشاريع المعماريين دون أن يكون هناك عناصر للهندسة أو دون استخدام الفرجار وأخيرًا دون وسائل الفن التى نستخدمها نحن أيضا ؟!!

كانت أصرح المعابد مائلة ، وكان هناك باب ذو ركائز رأسية بين هذه الصروح الضخمة ذات الارتفاع الهائل، وإذا كانت الخطوط المائلة التى تحدد هذا الباب توجد فى الداخل كان يؤدى ذلك إلى ميل فى البناء؛ لكن البنائين قد تجنبوا هذا الخطأ حيث إنهم كانوا حريصين على الحفاظ على متانة البناء. وبالفعل فإن الخطوط العريضة للصروح كانت ممتدة بحيث تصل إلى ركائز الباب وظلت كذلك الأبواب والصروح سليمة على مر العصور.

ومما لا شك فيه أن تنفيذ هذه الأعمال كان يتطلب على الأقل معرفة مبدئية على الأقل بالهندسة وطرق عملية جيدة دون الحديث عن إتقان المسائل الميكانيكية(١).

ويتفق المؤلفون على أن مشروع وصل البحرين اللذين يحيطان بمصر قد تم تأجيله عند المصريين القدماء خوفًا من غرق البلد لأن مياه البحر الأحمر أكثر ارتفاعًا من الأرض. وهذه المعرفة بالمستوى المرتفع للبحر الأحمر تعلى من شأن القدماء إذا لم يكونوا يستخدمون آلات، أما إذا كانوا يستخدمونها ، فإن ذلك يؤدى إلى التقدم فى وسائل الرصد.

---

(١) انظر وصف ادفو، الفصل الخامس من وصف آثار العصور القديمة.

ولكن بخلاف أنهم كانوا يعرفون مستوى البحر كانوا يعرفون أيضًا الكمية؛ وفى الواقع لم يكن ذلك مجرد تخمين أو رأى محتمل فإن "بلينى" يوضح أنه كان قياسًا دقيقًا: "إن ارتفاع البحر الأحمر عن أرض مصر بثلاثة أذرع هو قياس صحيح ويعادل - وفقًا لتقديرنا للذراع المصرية - ٣٨٥ر١ مترًا أو٤,٢٥ أقدام تقريبًا(١).

وفى آخر إحصائيات الفرنسيين لمعرفة مستوى البحريْن وجدنا أن هناك فارقًا بين البحر الأحمر وسهل الأهرامات يقدر بـ ٤ أقدام و٣ بوصات.

أما اليوم فإن سهل الأهرامات هو الأكثر ارتفاعًا(٢)، وكان يقدر الارتفاع فى عصر سيزيزوستريس بـ ٧٥ر٢ مترًا (أى ٨ أقدام و ٦ بوصات)(٣)، وكانت الأرض بين منف والدلتا أكثر إنخفاضًا عن مياه البحر الأحمر قديمًا بـ ٤ أقدام و ٣ بوصات أو ٤ أذرع.

---

(١) بلينى، التاريخ الطبيعى، الكتاب السادس، المقطع ٢٩ .

(٢) تساوى القاعدة الأولى فى الهرم الأكبر المقطوعة فى صخرة ١٢٤ قدمًا و٥ بوصات وخط ١٢٤ أعلى تاج عمود المقياس و١٣٨ قدمًا و١٠ بوصات وخطين فوق هضبة الجيزة فى المتوسط المستوى الذى وفقًا له يقوم المهندسون بقياس الارتفاع عن مرتفع الطالبية (وهى قرية فى نقطة من مصر) ١٥ قدمًا و٩ بوصات و٥ خطوط وأعلى من النقطة التى تبدأ فيها أدنى الرمال بـ ٨ ٧ ١٤٠ يقدر الارتفاع المتوسط بـ ١٤٥ قدمًا و٨ بوصات و٧ خطوط أو عند تجاهل الخطوط ٠ ٩ ١٤٥ يجب طرح ٦ أقدام و١٠ بوصات و١٠ خطوط، حيث أن صخرة الهرم منخفضة من حيث مستوى قياس الارتفاع، ينخفض السهل أسفل الصخرة بـ ١٣٨ قدمًا و١٠ بوصات وخطين.

ويقدر انخفاض البحر الأحمر عن نفس العمود بـ ٨ أقدام و٨ بوصات وخط، فالسهل الحالى للأهرامات أكثر ارتفاعًا من مياه البحر الاحمر بـ ٤ أقدام و٣ بوصات (انظر الدراسة الخاصة بالبحريْن بقلم لوبير).

(٣) فى هليوبوليس تساوى أرض السهل ١,٨٨ مترًا أعلى قاعدة المسلة حيث تساوى القاعدة على الأقل ٧ ديسيمترات وتكون مرتفعة بالتأكيد عن الأرض بواحد أو اثنين ديسيمتر، ويساوى الإجمالى ٧٥ر٢ مترًا تقريبًا - أى ما يعادل ٨,٥٠ أقدام تقريبًا كما هو واضح مستوى هليوبوليس ومستوى سهل الأهرامات، وتساوى الأرض القديمة للسهل ٤ أقدام و٣ بوصات تحت البحر الأحمر أو ٤ أذرع.

ويجب أن نجزم بأن المصريين كان لديهم وسائل لتحديد مستوى الأرض؛ وكانت هذه الوسائل ذات أهمية قصوى لتنظيم فتح القنوات وتوزيع المياه، وكم نعلم انشغال السكان القدماء بمثل هذه الأعمال ؟! وكم اكتسبوا شهرة نتيجة لذلك؟!

وأود أن أنتقل سريعًا إلى الأثر الكبير وهو موضوع فصل بالكامل فى بداية هذا البحث.

يمثل الهرم الأكبر بمنف فى بنائه وتنفيذه مجموعة كبيرة من المعطيات الهندسية سأقوم ببحثها ، وأولاً لمعرفة إذا كان اختيار نسب الهرم عشوائى أو مستند على دوافع أكيدة، وسأبحث فى الخصائص الهندسية لهرم يوجد يمينًا وقاعدته مربعة وتساوى مثل ٥ والخط العمودى مثل ٤ وهذه النسبة قد تبناها البناءون. كان يمكن أن نختار هرمًا متساوى الأضلاع أو آخر يكون به نسبة صحيحة إما بين القاعدة والضلع أو الارتفاع أو بين الضلع والخط العمودى أو الارتفاع أو بين الارتفاع والخط العمودى؛ ولكن المصريين فضلوا ـ بالتأكيد لسبب ما ـ النسبة بين الخط العمودى والقاعدة.

وفى الواقع إذا افترضنا :

١ ـ هرم متساوى الأضلاع تكون قاعدته مثل ٨ .

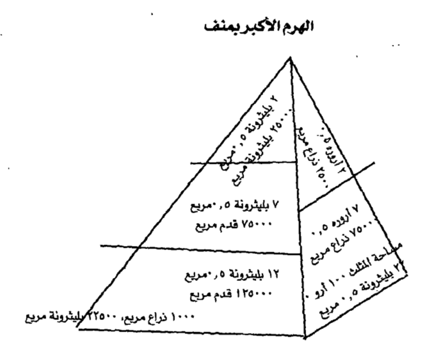
٢ ـ هرم آخر تكون له نفس قيمة القاعدة وارتفاعه مثل ٥ وهو ما يقترب من قياس الأثر المصرى.

٣ ـ هرم ثالث له نفس القاعدة والضلع مثل ٧ وهى نسبة قريبة أيضا من الآثار المصرية وسنحصل دائمًا على نفس النتيجة بالنسبة لمساحة أوجه الهرم. بمعنى أنه لا توجد أية نسبة يمكن تحديدها بين هذه المساحة ومساحة القاعدة؛ وذلك لأن الخط العمودى لا يمكن قياسه أبدًا مع الجانب(١).

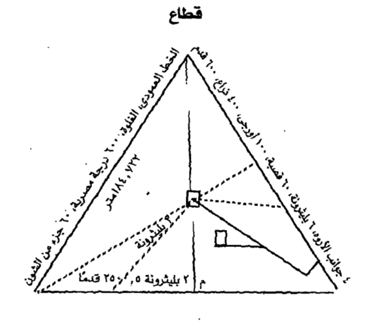
---

(١) فى الحالة الأولى يكون الخط العمودى ٣ √٤٧ وفى الحالة الثانية √٤١، وفى الحالة الثالثة √٩٧،٥ إلخ. وتكون المساحات √٩٧ ٢ ر√٤١ ٤ ر٣ √ ١٦.

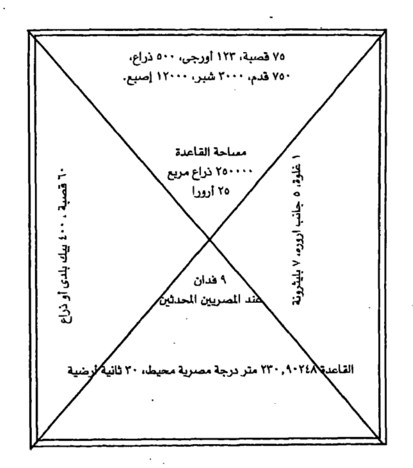
الهرم الأكبر بمنف



قطاع



مسقط أفقى


٧٥ قصبة، ١٢٣ أورجى، ٥٠٠ ذراع،
٧٥٠ قدم، ٣٠٠٠ شبر، ١٢٠٠٠ إصبع.
مساحة القاعدة
٢٥٠٠٠٠ ذراع مربع
٢٥ أرورا
٩ فدان
عند المصريين المحدثين
١ غلوة، ٥ جانب ارورة، ٧ بليثرونة
٦٠ قصبة، ٤٠٠ بيك بلدى أو ذراع
القاعدة ٩٠٢٤٨، ٢٣٠ متر درجة مصرية محيط، ٣٠ ثانية أرضية

وعلى العكس تكون مساحة الواجهة و القاعدة على التوالى ٢٥ أرورا و ١٠ أرورا والنسبة بينهما مثل ٢ و٥[1] والرغبة فى عمل خطوط و مساحات متناظرة قد حددت مهندسى المساحة المصريين لعناصر الهرم. والنسب بين وتر المثلث وضلعه وهى ٤ إلى ٥ وبين مساحات الوجه و القاعدة وهى ٤ إلى ١٠ فان استخدامها مناسب للحسابات. والميزة الوحيدة التى يتمتع بها الهرم المتساوى الأضلاع هى أن زواياه وأضلاعه متساوية ولكن عند مقارنة أحد الأبعاد والأخرى فالنسبة تكون إما مشابهة أو مختلفة عند مقارنة مساحة القاعدة بأحد الأوجة نلاحظ الفرق؛ الجزء الخامس يعادل أروره والجذر المربع هو قياس ١٠٠ ذراع.

ولنستكمل بحث باقى خصائص الهرم الاكبر بمنف والذى نعتبره شكلاً هندسيًا؛ لأننى أعتقد أن هذا الأثر كان يستعان به فى الاكتشافات الهندسية لأنه يحتوى على أمثلة معظم الافتراضات الأساسية.

ذكرت فى الفصل الثالث أن وتر الهرم ٤ والقاعدة والارتفاع ٣٩,٥ والضلع ٧٨٩,٥ (أى أقل من ٣ وثمن و ٤,٧٥). عندما كان مهندسو المساحة يريدوا أن يروا أمثلة للخطوط غير المتشابهة فكانوا يجدونها فى أبعاد الهرم وهو ما يوجد فى أى جسم صلب حيث أن يُكوّن قياسان فقط على خمسة متناظرين.

إننا ننسب خطأ إلى ديموقراطيس (الذى عاش ٢٥ عامًا فى مصر) أنه أول من عرف الخطوط غير المتناظرة وبلا شك فإن المصريين قد عرفوا قبله بمدة طويلة.

ومساحة القاعدة كانت تساوى ٢٥ أروره وكل وجة مثلثى ١٠ أروره المربع المكون على خط الزاوية يساوى ٥٠ أروره ونصفا. وخط الزاوية يساوى ١٢ أروره ونصفا. وهذه المسافات إذا قمنا بقياسها بالذراع المربعة فتساوى ٢٥٠٠٠٠ و١٠٠٠٠٠ و٥٠٠٠٠٠ و١٢٥٠٠٠ . ولنعلم أن القاعدة كانت مساحتها ٢٥ أروره.

---

(١) انظر شكل الهرم الفصل الثالث .

وكانت هناك خمسة مقاييس على جانب القاعدة و خمسة على الجانب الآخر وعند الضرب نحصل على ٢٥ قياسًا مربعًا أو أروره؛ نفهم من ذلك أن مساحة المربع تقاس بضرب عدد وحدات المضلع فى المربع. ونعلم أن وجه الهرم يساوى ١٠ أروره وأن القاعدة تشمل ٥ قياسات وأن الارتفاع يساوى ٤ . وكان يجب أن نضرب الرقم ٥ فى نصف الرقم ٤ لكى نحصل على مساحة هذا المثلث، وعامة نضرب القاعدة فى نصف الارتفاع لكى نحصل على مساحة أى مثلث.

ومن معرفة مقياس المثلثات نستطيع أن نعرف قياس الأشكال الأخرى المستقيمة. والنسبة المتساوية بين الخط العمودى والقاعدة من ناحية وبين الوجه المزدوج والقاعدة من ناحية أخرى هى ٢٠ : ٢٥ أو ٤ : ٥ تذكرنا بقياس المساحات وهذه النسبة توجد أيضًا بين مجموع الأوجه الأربعة ومربع خط الزاوية. ومجموع الأوجه الأربعة يساوى مساحة القاعدة مرة و $\frac{٣}{٥}$ ؛ وهذه النسبة من ٨ : ٥ تساوى أيضًا النسبة بين الخط العمودى ونصف ضلع القاعدة.

وهناك تناسب هندسى بين الخطوط المتناظرة فى المثلثات المتشابهة؛ وهو ما نستطيع إثباته بالنسبة للهرم بتقسيم الخط العمودى إلى جزءين؛ وهذا التقسيم ليس اعتباطيًا فهو مشار إليه فى تخطيط الهرم[١].

فلنقسم العامد إلى اثنين عن طريق خط أفقى فسنحصل عند الرأس على مثلث يساوى ربع الوجه الكامل لأن المربع الأسفل المنحرف يكون ثلاثة مماثلة. المثلثان مثل ٢,٥ و ١٠، والمثلث الكبير تساوى قاعدته ٥ وارتفاعه ٤، والصغير تساوى قاعدته ٢,٥ وارتفاعه ٢ فالنسبة تكون ٥ : ٤ : ٢,٥ : ٢ . إذن فالتناسب بين القاعدتين يساوى التناسب بين الارتفاعين. ومن هنا نعتبر المثلثات متساوية والأشكال كذلك ـ أى الأشكال التى تكون زواياها متساوية وأضلاعها متناسبة.

وتقسيم ارتفاع الوجه إلى جزءين متساويين لم يكن نظريًا فيتم تقسيم المساحة إلى جزءين كل منها يكون من جانبى أروره أو نصف غلوة والنسبة بينهم

---

(١) انظر شكل الهرم الفصل الثالث.

مثل ٣، ١ مما يجعلنا نصل إلى قياس المربع المنحرف ويقدر بـ ٧,٥ أرورو بما أن ارتفاعه يساوى ٢ (أروره) فالمساحة تساوى مستطيلاً مساحته ٢ على ٣ وثلاثة أربع. ونستطيع إيجاد مساحة المربع المنحرف بضرب الارتفاع فى نصف مجموع القاعدة. ومساحة قاعدة الهرم ٢٥ أروه وكل جانب ١٠ . والقاعدة تساوى ضعف الوجه ونصف. وعند تكوين شكل يساوى الجانبين ونصف نحصل على مربع منحرف ذى زاويتين مستقيمتين يكون ارتفاعه ٤ والقاعدة الكبيرة ٧٠٥ والقاعدة الأخرى ٥ ويساوى مربع الهرم أو ٢٥ . ولمعرفة مساحة المربع المنحرف يجب أن نضـــرب ٤ فى ربع ٢٥ أو ٦,٢٥ ٢٥ ٦,٢٥؛ وهى نصف حـــاصل ٥ + ٧,٥؛ إذن فمساحة المربع المنحرف تساوى حاصل ارتفاعه فى نصف مجموع قواعده.

وهناك نظرية أخرى يعرضها الهرم بكل وضوح وهى أن الأشكال المتشابهة تكون فيما بينها مثل مربعات الخطوط المتناظرة. وإذا قمنا بتقسيم الوجه إلى ٢ خط أفقى مع المرور على أول وثانى ثلث من الخط العمودى ـ أي ٢ بليثرونة إلى ٢ بليثرونة؛ وهذا التقسيم نتيجة لموقع حجرة الملك، ويكون لدينا مثلث يساوى ٢ بليثرونة مربعة ونصفًا وآخر يساوى ١٠ بليثرونات وثالث أو الجانب نفسه و يساوى ٢بليثرونة ونصفًا؛ وكان من السهل أن نعرف نسبة هذه المقاييس بالبليثرونة و المقاييس بالأروره كما نرى فى المساحات الآتية[1]:

---

(١) انظر شكل الهرم الفصل الثالث.

	خط عمودى مقسم	
	إلى جزءين	إلى ثلاثة أجزاء
	أروره	بليثرونة
أول ثلث.. مثلث..	«	٢,٥
أول نصف، مثلث...	٢,٥	«
ثانى ثلث.. مربع منحرف..	«	٧,٥ (١٠)
ثانى نصف، مربع منحرف	٧,٥	«
ثالث ثلث.. مربع منحرف	«	١٢,٥
مثلث كامل...	١٠	٢٢,٥

وفقًا للنظرية التى ذكرناها للخطوط المتناظرة تساوى قواعد المثلثات فى الوجه المقسم إلى ثلاثة أجزاء ٢,٥ بليثرونة و ٥ بليثرونة و ٧,٥ بليثرونة والارتفاعات ٢-٤-٦ بليثرونة.

فلنقارن مساحة المثلثات فيما بينها وسنجدها تساوى ٩، ٤، ١ بليثرونة مربعة؛ وهذه الأرقام الثلاثة فيما بينها مثل مربعات الأبعاد المتناظرة - أى مربعات قواعد المثلث ٢ ، ٥^{٢} ، ٥^{٢} ، ٧ ، ٥^{٢} أو مربعات الارتفاعات ٤، ١٦ و ٣٦ .

والبرهان كان أسهل بالنسبة للوجه المقسم إلى جزءين.

والنظرية الأخرى التى تقول إن الزوايا الثلاثة لمثلث متساوى الساقين تساوى زاويتين مستقيمتين نجد أنها لم تكن أقل وضوحًا بالنسبة لقاعدة الهرم؛ وكل شكل مربع يثبت هذه النظرية أيضًا.

ومربع القاعدة الذى له أربع زوايا مستقيمة إذا قمنا بتقسيمه إلى اثنين عن طريق خط الزاوية يكون لدينا مثلثان لكل منهما زاوية مستقيمة ونصف زاوية مستقيمة.

وإذا قمنا بتقسيم الخط العمودى من بليثرونة إلى بليثرونة؛ وهو تدرج حسابى نحصل على خمسة مربعات منحرفة ومثلث. والمثلث الذى يوجد فى القمة يساوى ٥/٤ بليثرونة مربعة وهى ضعف قيمة الحد الأول، وإذا قمنا بتقسيم الوجه إلى أربعة أجزاء أو جانب أروره فإن الحد الأول ٥/٨ أروره والثانى ٥/١٨ والثالث ٢٥/٨ والأخير ٣٥/٨ واذا جمعنا الأربعة تكون القيمة ٨٠/٨ ـ أى ١٠ أروره، وإذا ضربناها فى ٨/٥ تكون مثل أربعة الأركان الفردية الأولى ٧، ٥، ٣، ١ . فى الوجه المقسم إلى بليثرونة كان لدينا ١، ٣، ٥، ٧، ٩، ١١ . إذن فالوسيلة لجمع مجموعة حسابية ليس من الصعب استنتاجها.

وأؤكد أن تقسيم الخط العمودى إلى ثلاثة أجزاء ليس افتراضًا ولكن بناء الهرم يدل على ذلك. ولقد ذكرت فى الفصل الثالث أن السقف الذى يعتبر حملاً على الوزن الهائل للهرم الذى يتوج حجرة الملك كان يساوى ثلث ارتفاع المحور، وإذا قمنا بعمل خط أفقى من هذه النقطة على الخط العمودى فستقابله النقطة التى تقابل نهاية البليثرونة الثانية وينتهى المثلث فى هذه النقطة و يساوى ١٠ بليثرونات مربعات؛ ولكن اختيار هذه النقطة ربما كان لها هدف آخر أكثر أهمية وهو أن نعرف كيفية قياس حجم الأهرمات.

وفى الواقع ـ وفقًا لما ذكرته ـ كان ارتفاع حجرة الملك يساوى ١٠٤ أذراع ١/١٢ وهو ما يعادل ٢ بليثرونة أو ٢٠٠ قدم تقاس على الخط العمودى ١٠٤١/١٢ هى ثلث ٣١٢,٢٥ وهو الارتفاع الكامل؛ وربما أن اختيار هذه النقطة هدفه أن نرى أنه يجب ضرب مساحة قاعدة الهرم فى ثلث الارتفاع؛ إذن فحجم الهرم يساوى حوالى ٢٦ مليون ذراع مكعبة[1].

ونعلم أن مركز جاذبية مثلث متساوى الساقين ثلث ارتفاعه وهو نقطة تقاطع الخطوط من رؤوس الزوايا إلى نصف الأضلاع. وأرشميدس أعطى الدليل على ذلك[2].

---

(١) بالمتر المكعب يساوى الهرم٢٥٦٢٦٧٤ وبالقدم المكعب٧٤٧٦٣٤٥١ .
وهذا القياس لا يشمل القاعدة ، ويجب أن يكون ٢٦٦٢٦٢١ مترًا مكعبًا أو ٧٨٦٦٩٣٠ قدمًا مكعبة .

(٢) توازن الرسم البيانى ، الجزء الأول ، الفقرة ١٣ .

وأريسترك دى ساموس أثبت ذلك قبله وبناء الهرم يدل على ذلك؛ تلك هى الدوافع المختلفة التى جعلت المصريين يضعون سقف حجرة الملك فى ثلث ارتفاع المحـور. وكـانت فكرة البنائين أن يصلوا إلى هذه النقطة عن طريق خطوط منحـرفـة. فـمـا الدافع لرسم جوانب القنوات ؟ لقـد حـاولت مـعـرفـة إذا كـانت التعرجات قد تم تحديدها اعتباطيًا أو إذا كانوا قد خضعوا لاتجاه الأثر الذى يبدو أنه هندسى بكل المقاييس وتوصلت إلى نتيجة مناسبة؛ إذا قمنا بعمل خط من نصف أحد جوانب القاعدة على نصف الخط العمودى المعاكس ويمر بثلث ارتفاع المحور ونقوم بعد ذلك بحساب زاوية هذا الخط مع الخط الأفقى فيكون ١٣ً ٣٦ َ٢٢ ْ ، وقد قمنا بقياس انحراف القناه الأول ويساوى ٣٠ َ٢٦ ْ تقريبًا؛ وهذه القناة مـوازية للخط الذى يمـر بنصف الخط العـمـودى وهذا الخط والخطوط التى تقابله تحدد مركز جاذبية المثلث على المحور.

ويوجد بالهرم نفسه الدليل على قيمة مربع وتر مثلث فى مثلث مستطيل متساوى الساقين، وبالفعل فإن المربع المكون على خط زاوية القاعدة كان يساوى كما رأينا سابقًا ٥٠ أروره ومربع ضلع القاعدة يساوى ٢٥ ـ أى النصف. وخط الزاوية هذا هو وتر المثلث المستطيل حيث يساوى كل من الجـانبـين الآخـرين قاعدة الهرم. ويساوى مجموع مربعات الارتفاع ونصف خط الزاوية مجموع مربعات الخط العمودى ونصف الضلع أو مربع الضلع، وبالطبع كان المبرهنون يستخدمون الأمثلة التى توضح خصائص مربع وتر المثلث وخصائص الأهرمات؛ ولكن لدينا دليل آخر على أن المصريين كانوا يعرفون هذه النظرية، وأريد أن أوضح استخدام الهرم كشكل هندسى، وبالفعل فقد عرفنا عن طريق بلوتارخ أن المصريين كانوا يقسمون المثلث إلى ٣ أجزاء ارتفاع ٤ قواعد وعند ضربها تعطى مربعًا يساوى مجموع مربعات المكونة من الخطين الآخرين، والرقم ٢٥ الذى ينشأ هو رقم الحروف المصرية وعدد سنوات عمر أبيس. وفى نهاية هذه الفقرة سأذكر فقرة بلوتارخ وسأقوم ببعض الأبحاث عن الأرقام التى تكون هذا المثلث المصرى وعلى النتائج المجدية التى يمكن أن نستنتجها بالنسبة للقياس.

كانت الأروره تساوى ١٠٠٠٠ ذراع مربعة، وتقدر قيمة المكعب الذى يساوى جانبه الأروره مليون ذراع مكعبة. ومن الملاحظ أن هذا القياس هو نفسه قياس متوازى السطوح الذى تكون قاعدته مثل قاعدة الهرم وارتفاعه مثل الهضبة. وليس لدينا معلومات عن طبيعة الوسائل المتعلقة بحساب المثلثات المستخدم عند المصريين وتلك الوسائل تكفى لقياس المسافات غير القابلة للقياس لكن من الصعب تصديق أنه كان يمكن القيام بأى رصد بدون الاستعانة بالمثلثية.

ومفهوم المسافات بين الكواكب يفترض قياس الزوايا التى يمكن من خلالها ملاحظة هذه المسافات، ولا يمكن أن نرجع اختراع المثلثية إلى هيبارك فى حين أننى أعتقد أن المصريين كانت لديهم طرق فى الحساب وجداول يُعبر فيها عن الزوايا بأجزاء من الشعاع. كان القدماء يجهلون استخدام الجيب وكانوا يستعينون بأوتار الأقواس وكانوا يقسمون الشعاع إلى الستين - من ستين إلى ستين.. وهكذا حتى رابع درجة(١).

ولقد رأينا فى الفصل الأول أن الدائرة كانت تقسم إلى ٦ مرات ٦٠ جزءًا ثم إلى ٦٠ ثم إلى ٦٠ أخرى. وكل هذا البحث قد أثبت أن تقسيم القياس إلى ٦ و١٠ من محيط الكرة الأرضية حتى الأجزاء الأخيرة كان يستخدم كأساس فى النظام المصرى. وإذا كان المحيط الدائرى يقسم هكذا فكيف يمكن تخيل أن الدائرة كانت تقسم بطريقة أخرى مختلفة ؟ ويجب أن نعتقد أن التدرج الستونى انتقل من الهندسة والفلك إلى النظام المترى.

ونعلم كم أن مسألة التضعيف المكعب قد اشتهرت عند المصريين، فقد شغلت أفلاطون واراتوستين وهيرون السكندرى وفيلون البيزنطى الذين أعطوا حلاً

(١) إن بطليموس الذى يقدر أوتار الأقواس بستين شعاعًا أو دقائق أو ثوانى وجد هذه الطريقة فى مصر. ويقال إن أول بحث فى المثلثية يكون من عدد من المنيلاوس وهذا الرأى يتطلب الخضوع لعدة أبحاث للتأكد منه. ويقول تيون إن منيلاوس كان قد كتب مثل هيبارك عن حساب الأوتار و لكن عمله لم يصل إلينا مثل عمل هيبارك. وليس هناك مجال للشك فى أن بطليموس قد استخدم عناصر جدوله الستينى. ولا يبقى من منيلاوس سوى بحث عن المثلثات الكروية.

فعالاً، أما أبوقراط دو شيو وأرشيتاس ومنكام واودوكس وأبولونيوس ونيكوماد وبابوس ودقلديانوس فقد أعطوا حلولاً هندسية تقترب من حلول المحدثين الذين يستخدمون تقاطع الدائرة والقطاع المخروطى.

ونجد أن خطوط هرم منف الأكبر تقدم حلاً ماديًا؛ لمضاعفة مكعب الخط العمودى يكفى عمل مكعب الهضبة، وبالفعل فإن طول الهضبة الذى يبلغ ٢٣٢,٧٤٧ م عند تقسيمه إلى ١٨٤,٧٢٢ م وهو طول الخط العمودى يعطى ١,٢٦ وهو الجذر التكعيبى للرقم ٢ ؛ وهذا الجذر يجب بواسطته ضرب جانب المكعب لكى نحصل على جذر مكعب مضاعف، وبأكثر بساطة إذا قمنا بضرب ٤٠٠ ذراع وهو طول الخط العمودى فى ١,٢٦ وهى نسبة جوانب المكعبين فسنحصل على ٥٠٤ أذرع وهو طول الهضبة(١).

وهذه المسألة ترجع إلى تقسيم هرم ما إلى جزءين متساويين فى أحدهما يجب الضرب وفى الآخر يجب القسمة عن طريق الجذر التكعيبى للرقم ٢ . وهكذا فإن المهندسين المصريين يستطيعون عن طريق مثال التضعيف التكعيبى أن يوضحوا تقسيم الهرم إلى جزءين متساويين.

النجمة ذات الخمس شعب التى توجد فى الآثار المصرية

إن شكل النجمة فى الآثار المصرية يفترض بناء هندسيًا غريبًا جدًا ويبدو أنه كان مجهولاً من قبل المهندسيين اليونانيين.

هناك خاصية تستنتج من هذا البناء(٢) أن هناك أشكالاً أخرى لا حصر لها غير مثلث الذى يساوى مجموع زواياه زاويتين مستقيمتين.

---

(١) مكعب ٤٠٠ ذراع يساوى ٦٤٠٠٠٠٠٠ ذراع مكعب ومكعب ٥٠٤ يساوى ١٢٨٠٢٤٠٦٤ والنصف يبلغ ٦٤٠١٢٠٣٢ - أى يساوى ١/٥٣٦٠ وهى نسبة قريبة من مكعب الخط العمودى . والفرق كبير جدًا ولكنه غير محسوس فى الأشكال الهندسية المسطحة أو التجسيمية . وذكرت أن شكل الهرم كان يستخدم فى البراهين الهندسية .

(٢) كان بوانسو هو من اكتشف هذه الخاصية وهو أول من اكتشف المضلع . انظر المجلة الهندسية ، المجلد الرابع، العدد العاشر، عام ١٨١٠ .

وفى كل المضلعات التى تأخذ شكل نجمة ويكون عدد الأضلاع بها فرديًا يكون مجموع الزوايا البارزة ثابتا هو ١٨٠° . ولعمل مضلع كوكبى ذى خمسة أضلاع يجب تقسيم المحيط إلى خمسة أجزاء متساوية. ومن النقاط ٥، ٤، ٣، ٢، ١عمل أوتار من ١ إلى ٣ و من ٣ إلى ٥ و من ٥ إلى ٢ ومن ٢ إلى ٤ و من ٤ إلى ١ إذن فالمضلع مقفول؛ والشكل هو نجمة ذات خمسة نقاط، كل زاوية بارزة تساوى ٣٦° والمجموع ١٨٠° . وكل مضلع يتم تكوينه بهذه الطريقة ـ أى بعمل أوتار من نقطة إلى أخرى مع اجتياز ١،٢، ٣، ٤ .. إلخ، وهى نقاط وسطى إذا كان المحيط يقسم إلى٥،٧،٩،١١ .. إلخ، فستكون نجمة تتمتع فيها الزاوية البارزة بنفس الخاصية[١]؛ وينتج من هذا التعريف أن المضلع الكوكبى ذا الخمس عشر ضلعًا يتشكل بعمل أوتار من أول نقطة حتى النقطة الثامنة ومن الثامنة حتى الخامسة عشرة ومن الخامسة عشرة حتى سبعة وهكذا، وإن الزاوية البارزة تساوى ١٢° والمجموع ١٨٠° .

والنجمة المصرية الممثلة فى النقوش والرسم وكل أنواع الآثار هى شكل ذو خمس زوايا حادة جدًا توجد ثلاث مرات فى المضلع ذى الخمس عشرة زاوية الكوكبى[٢]، ويبدو أن النجمة مستمدة من هذا الشكل.

ولا يجب مقارنة نجمة المصريين بالمضلع ذى الخمس عشرة زاوية الكوكبى لأن شعب هذا المضلع أعرض بكثير وأكثر بكثير، أما شعب النجمة فعلى العكس ضيقة وممتدة وترتكز دائمًا فى الوسط على دائرة؛ وهذه الدائرة مكونة من تقاطع الخمسة عشر وتر. ونظرًا لأن الرأس كانت حادة جدًا فإن المصريين كانوا

---

(١) ن هى عدد تقسيمات المحيط ، يجب تجاوز عدد من النقاط الوسطى = $\frac{ن-٣}{٢}$
والزاوية البارزة تساوى ١٨٠°
وفى المثلث وهو حالة خاصة من هذه المضلعات ، $\frac{ن-٣}{٢}$ تقل إلى صفر ، ويجب تكوين أوتار بالتوالى من نقاط التقسيم .
وأيًا كان عدد أضلاع المضلع فإن مجموع الزوايا التى تزيد عن ١٨٠° ٦ زوايا مستقيمة ، وكل منها ثلاثة أضعاف الزاوية البارزة؛ فالزاوية التى تزيد عن ١٨٠° فى المضلع ذى الخمسة عشر ضلعًا تساوى ٣٦°. وشعب النجمة المصرية تكون زاوية تساوى ٨٤° .

(٢) انظر اللوحة آخر هذا الفصل .

يقومون بقطعها قليلاً؛ إن تنفيذ هذه النجوم غالبًا ما يكون مهملاً ويرجع ذلك إلى الكمية الكبيرة التى كانوا يريدون عرضها (حيث لا يوجد أى شكل هيروغليفى مشترك فى الآثار) ؛ لكن الزاوية الحادة التى تنشأ من الجوانب الممتدة توجد دائمًا[1] وكذلك الأمر بالنسبة للدائرة التى توجد فى الوسط.

والمضلع الكوكبى ذو الخمس عشرة زاوية له خاصية أخرى هى أن كل ضلع أو وتر يقابله الـ ١٤ ضلعًا الأخرى تحت زوايا متعددة من الزاوية البارزة التى تساوى ١٢° ـ أى أنها تساوى ١٢° ، ٢٤° ، ٣٦° ، ٤٨° ، ٦٠° . وهكذا حتى ١٨٠° .

ويمكن أن يكون التدرج الاثنى عشرى للمقاييس قد استمد من هذه المجموعة، وكان تقسيم الدائرة إلى ٣٦٠ جزءًا من المسلمات.

ويوجد الرقم ٦٠ وهو قاسم آخر للنظام المترى فى النجمة المصرية مع إضافة الخمس زوايا.

ودون قبول أو إنكار أن المصريين قد عرفوا هذه الخاصية فى كل المضلعات الكوكبية ذات العدد الفردى من الأضلاع وأن مجموع زواياها تكون زاويتين مستقيمتين فإننى أرى هذه الاحتمالات :

١ ـ إن شكل النجمة المنقوشة على الآثار المصرية قد استمد من المضلعات ذات الخمسة عشر ضلعًا التى تحتوى على ثلاث من هذه النجوم.

٢ ـ إنها ليست سوى شكل هندسى.

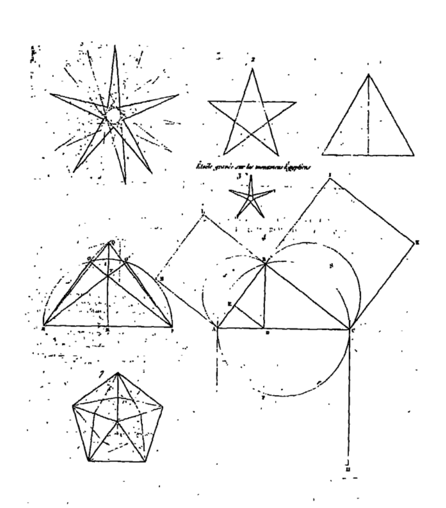
٣ ـ إن التدرج الاثنى عشرى و الستينى للمقاييس استمد جزءًا منه من تقسيم المحيط عن طريق الأوتار أو الأضلاع التى تكون هذا المضلع[2].

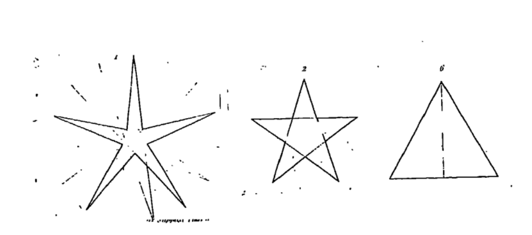
---

(١) الأضلاع متوازية تقريبًا فى الأعمال المرسومة أو فى النجوم التى رسمت بالريشة مما يوضح الرغبة فى التعبير عن زاوية حادة جدا .

(٢) فى العصر السابق للفلك اليونانى كان يقاس انحراف الكسوف وكان يساوى الأروره حيث نجد ضلع المضلع ذى الخمس عشرة زاوية هو الوتر أو ٢٤° ؛ وهذا الأمر له علاقة بشكل المضلع ذى الخمس عشرة زاوية الكوكبى .

والرسم البيانى لتاج العمود فى معبد قاو الكبير تُساعى الأضلاع وهو شىء فريد من نوعه فى فن العمارة المصرى، وأعتقد أنه فى أى بلد آخر أيضًا أن أجد فى التساعى الأضلاع الكوكبى أن الزاوية الداخلة تساوى ٦٠ درجة مثل زاوية المثلث المتساوى الأضلاع. لا أشك فى أن المصريين قد قاموا بدراسة خواص المضلعات وقيم الزوايا و الأضلاع ونسب الأوتار وكل الخطوط التى توجد فى الدائرة.




2
6

المثلث المصرى كما ذكره "بلوتارخ" وعلاقته بالنظام المترى

وفقًا لبلوتارخ فإن المصريين كانوا يقارنون الطبيعة بالمثلث المستطيل الذى له أربعة أجزاء من القاعدة، ثلاثة من الارتفاع، و٥ من وتر المثلث.. وكانوا يقولون: إن القاعدة تمثل أوزوريس أو الذكر، أما الخط الذى يكون الجانب الآخر من الزاوية يمينًا (أى الارتفاع) فهو إيزيس الأنثى أو الوعاء، أما وتر المثلث فهو حورس أثرهما أو ثمرتهما.

وأضافوا إلى ذلك أن ٣ هو الرقم الفردى الأول وأن ٤ هو مربع ٢ وهو أول رقم زوجى، وأن ٥ و هو ناتج الاثنين[1] ويكون أيضًا من ٣ مضافة إلى ٢، وأخيرًا أن مربع الرقم ٥ ينتج رقمًا مساوٍ للحروف المصرية ولسنوات حياة أبيس.

وذكرت فى الملاحظات النص الأدبى الذى استخلصته. يذكر " بلوتارخ " شهادة " أفلاطون" كدليل الذى عبر بهذا الشكل عن الشعار الزواجى[2] فى جمهوريته مما يجعلنا نعتقد بأن " أفلاطون " قد اقتبس من مصر الكثير من الاعتبارات الهندسية.

وينتج من هذه الفقرة الشيقة التى تقول: إن المثلث المستطيل المكون من ٣ خطوط تساوى ٣، ٤، ٥ . إن هذه الصورة كان يستخدمها الكهنة المصريون وأنها كانت تلعب دورًا كبيرًا ضمن رموز الدين؛ لهذا السبب أسميته المثلث المصرى.

ومن الغريب أن "أفلاطون" الذى يستعرض المثلثات والمضلعات المنتظمة لم يتحدث مطلقًا فى التيمة عن هذا الشكل الملحوظ جدًا فى حين أنه تحدث كثيرًا عن المثلث المتساوى الأضلاع وعن المثلث المستطيل الذى يتكون منه وله جزء من

(١) مثلما ينتج الولد من الأب والأم.

(٢) لم أجد أبدًا فى كتاب الجمهورية الفقرة التى أشار إليها بلوتارخ .

الارتفاع و٢ من وتر المثلث والذى سماه بالعنصر؛ و٦ من هذه العناصر تكون متساوى الأضلاع، و ٢ تكون مثلث متساوى الساقين، و ٤ تكون متوازى الأضلاع مستطيلاً أو معينًا ... إلخ.

ويقول "بلوتارخ " : إن الفيثاغورثيين كانوا يطلقون على الأرقام والأشكال أسماء الآلهة. والمثلث المتساوى الأطلاع كان يسمى (مينرف كوريفاجان) والعبقرية الثلاثية حيث كان يقسم إلى ثلاثة خطوط عمودية من رؤوس الزوايا الثلاث.

هذا الشكل هو نفسه الذى ذكرته توًا وفقًا للتيمة و يشمل ثلاثة مثلثات متساوية الساقين كل منهما يساوى ضعف العنصر.

ولا يوجد مجال هنا للمقارنة بين الأشكال الهندسية ورموز الآلهة المصرية لأن الكل يعرف أن أثينا ترتبط بنيت "مينرف " المصريين وأن المدرسة الفيثاغورثية نشأت فى مصر. ويجب أن أنتقل إلى دراسة أعمق للمثلث المستطيل المصرى، وهذا المثلث يوجد أيضًا عند الصينيين[1].

ونجد المثلث كثيرًا فى الهيروغليفية ولكنه رمزى فقط وليس شكلاً هندسيًا، ولا يدخل أبدًا فى خطة الكهنة المصريين أن يعرضوا هذه الأشكال على طريقتنا فى جداول يراها الكل. ويبدو أن المعرفة كانت مقتصرة على الخبراء فقط الذين تحدث عنهم "كليمنيس السكندرى ". ولهذا السبب لم أجد أبدًا شكل المثلث المستطيل فى الآثار وربما نكتشفه ببحث أكثر دقة، أيًا كان فهو أصل مربع وتر المثلث.

وتتسم خواص المثلثات المستطيلة بالوضوح واليسر فقد كانت شائعة عند الكل.

---

(١) إذا ما قمنا بحساب الزوايا الحادة للمثلث المصرى فسوف نجد إحداها تساوى ٣٦ و ٤٨َ ٧ً ٥٣° والأخرى ٦٤ و ١١َ ٥٢ً ٣٦°.

ولنفترض أن المثلث المصرى مكون من خطوط تساوى ٣٠٠، ٤٠٠، ٥٠٠(١) وتحيط به دائرة فسيكون الوتر هو القطر، وإذا كان هناك خط عمودى من الزاوية اليمين على الوتر وإذا قمنا بمده حتى الالتقاء بمحيط الدائرة وهذا الوتر سنمثله برقم ٤٨٠ و جزئى الوتر بـ ١٨٠ و ٣٢٠ . وإذا قمنا بعمل خط عمودى آخر من موقع الخط العمودى الأول على الجانب الأصغر سيكون طوله ١٤٤ والجزء الصغير المكون على نفس هذا الجانب ١٠٨ . وكل هذه القيم كاملة دون كسور ونستطيع التأكد عند حسابها؛ ولكن ليس هذا كل ما يمكن ملاحظته.

وبما أن الجانب الأكبر من المثلث ٥٠٠ جزء يمكن أن نفترض أن تكون هذه الأجزاء أذرع، إذن فهو يمثل قاعدة الهرم الأكبر والجانب الأكبر من الزاوية اليمنى هو الخط العمودى أو ٤٠٠ ذراع - أى الغلوة المصرية.

والآن إذا بحثنا فى جدول المقاييس عن عدد الأذرع المصرية التى تشملها الغلوة البابلية والعبرية فسنجدها ٣٢٠ بالتحديد مثل الجزء الأكبر من وتر المثلث، وتساوى الغلوة عند البطالمة ٤٨٠ ذراعًا وهو الرقم الذى وجدناه أيضًا بالنسبة للخط العمودى المضاعف المقام من الزاوية اليمنى. وإذا قمنا بتضعيف العدد الذى يعبر عن الجزء الصغير من محيط الدائرة فسنحصل على ٣٦٠ ذراعًا وهى قيمة الغلوة عند كيوميد وتقدر بـ ٢٤٠٠٠٠ من محيط الدائرة.

وعند تضاعف الخط العمودى المقام على الجانب الأصغر (أو ١٤٤)، إذن يكون لدينا ٢٨٨ ذراعًا وهو طول الغلوة عند "أرشميدس".

وأخيرًا، لكى نكون قد ذكرنا كل أنواع الغلوة فلنضاعف الجزء الصغير المكون على نفس هذا الجانب وسنحصل على ٢١٦ وهى قيمة الغلوة المصرية الصغيرة عند هيرودوت وأرسطو. وهذا القياس استخدم فى الهند كما استخدم فى مصر(٢).

---

(١) بدلاً من ٣، ٤، ٥.

(٢) انظر الجدول العام للمقاييس.

وعندما ننظر فى كل هذه المقارنات هل نستطيع أن ندافع عن أنفسنا ضد فكرة أن المثلث المصرى ومشتقاته هم المصدر المشترك لكل أنواع الغلوة المعروفة؟[١].

ويبدو أن المصريين لم يتبنوا سوى اثنين لحساب المسافات الجغرافية؛ ولكنهم كانوا على دراية بكل الأنواع الأخرى التى تنشأ مباشرة من المثلث المستطيل المولد، ويجب أن أضيف هنا أنه عند إقامة خطوط عمودية من الزاوية اليمنى على الجانب المضاد نحصل على مثلثات لها نفس الخصائص وجوانبها مثل ٣، ٤، ٥ .

وإذا اعتبرنا جانب الأروره المصرى أحاديًا فإن المربع المنشأ على الجانب الأوسط من المثلث يكون الغلوة المسطحة التى تساوى ١٦ أروره التى تحدثت عنها فى مقال مقاييس الأراضى ومربع وتر المثلث تكون مساحته ٢٥ أروره وهى التى تشملها قاعدة الهرم الأكبر. والمثلث المصرى نفسه يساوى ٦ أروره.

ونجد فى المثلث المصرى ـ ليس فقط القاعدة والخط العمودى لهذا الهرم ـ الارتفاع عن طريق بناء بسيط جدًا، وبعد إحاطته بالدائرة يجب إحاطة مثلث آخر فى الاتجاه المعاكس للأول وفى نفس نصف المحيط، ويلتقى الجانبان الوسطيان فى نقطة هى حد هذا الارتفاع[٢]. ويمكن أن نجد طول الضلع عن طريق بناء مشابه ونحصل بذلك على مثلث الواجهة الذى يساوى ١٠ أروره.

وبما أن المثلث محاط بالدائرة سنقوم بعمل نصف محيط على جانبى الزاوية اليمنى وسنعتبرها محيطات وتقاطعهم مع المحيط الكبير يكون هلاليتين[٣].

وبما أن الوتر يساوى ٥٠٠ ذراع إذًا فالهلالية الصغيرة تساوى ٢١٦٠٠ ذراع مربعة والكبيرة تساوى ٣٨٤٠٠، وهاتان المساحتان هما أنفسهما مساحتا المثلثين اللذين يوجدان فى المثلث المولد عن طريق الخط العمودى من الزاوية اليمنى، ومجموعها يساوى ٦٠٠٠٠ ذراع أو ٦ أروره مثل المثلث المصرى.

---

(١) لا توجد غلوة "اراتوستين" ضمن هذه المجموعة ويجب ألا نتعجب من ذلك حيث إنها حديثة ـ ويبدو أنها مكونة من $\frac{٦}{٧}$ مقياس القدم الإنسانى وإذا قبلنا الافتراض الذى ذكرته مسبقًا حول مصدرها؛ فيكون طولها إذًا بالذراع المصرى ٣٤٢'. انظر الفصلين الثامن والثانى.

(٢) الحساب يساوى ٣ر١٢٥ بدلاً من $\sqrt{٣٩}\,\frac{١}{٢}$ والفارق $\frac{١}{٤٠٠}$.

(٣) وجد أبوقراط دو شيو تربيع الهلالية المكونة على جوانب مثلث مستطيل.

إذن فالهلالية الكبيرة تمثل عددًا من الأذرع المربعة يساوى $١٠^{٢} \times ٨^{٢} \times ٦$ والصغيرة تساوى $١٠^{٢} \times ٦^{٣}$ والحاصل أو المثلث المولد يساوى $١٠^{٤} \times ٦$ أو $١٠^{٣} \times ٦٠$.

ونظرًا لأن هذه النتائج متوافقة مع التقسيم المصرى ومع نسب مقاييس الأراضى فأعتقد أن مهندسى منف كانوا يعرفونها. وربما بعد هذه المقارنة نشك قليلاً فى اكتشاف أبو قراط؛ ومع ذلك لم يكن من الصعب استنتاج تربيع الهلالية فى كل المثلثات المستطيلة.

ونظرًا لكثرة وغزارة أعداد المثلث المصرى فيجب ألا نتوسع فى هذا الموضوع. فقد كانت نتائج البحث عن خصائص الأعداد عقيمة وأهدافه غير مجدية؛ لكننى لا أستطيع أن أتجاهل العلاقة بين هذه الأعداد ومقياس النظام المترى، وربما تساهم هذه الأعداد فى التأكيد على أن مصر هى مصدر التقسيم الاثنى عشرى والستينى.

١ ـ عند ضرب الأعداد ٣، ٤، ٥ من المثلث يكون الحاصل ٦٠ ومجموعها يساوى ١٢، وهكذا فإن كل زاوية فى النجمة المصرية تساوى ١٢° والمجموع ٦٠°.

٢ ـ وإذا افترضنا أن الوحدة هى الشبر فتكون جوانب المثلث ٣، ٤، ٥ قبضات، وتمثل السبيثام والقدم والبيجون المصرى.

٣ ـ يتضح من فقرة "بلوتارخ" أن الرقم ٤ من المثلث مكون من أول رقم زوجى أو من الرقم ٢ مضروب فى نفسه وعند وصله ـ وكذلك الوحدة ـ بالثلاثة أرقام الأخرى نحصل على مجموعة خمسة الأرقام الأولى.

وإذا قمنا اليوم بضرب الأرقام ٢ × ٢ و ٣ × ٣ و ٤ × ٤ فإن الناتج يعبر عن عدد كبير من النسب التى يشملها جدول المقاييس المصرية[١].

وهكذا فإن تقدم المقاييس والعلاقة بينها تعتمد على ثلاثة أشكال هندسية : المضلع الكوكبى الشكل ذات العلاقة الخمسة والخمسة عشر جانب والمثلث المستطيل المصرى.

---

(١) انظر جدول المقاييس العام والمقارن.

ثانيًا : كل مقاييس الغلوة توجد فى هذا المثلث ومشتقاته.

ثالثًا : كل عناصر الهرم الأكبر توجد فى نفس هذا المثلث مما يوضح سبب اختيار هذا النوع من الهرم أكثر من أى نوع آخر.

وأتناول هنا فقرة "بلوتارخ" التى لم أذكر منها سوى البداية فقط. والأمر يتعلق بالفيثاغورثيين نجد أن رقم ٣٦ المسمى بتراكتى، كان القسم به مبجل وهو كما يقول "بلوتارخ" كان كثير الاستعمال. وهذا الرقم يتكون أيضًا من إضافة الأربعة أرقام الأولى الزوجية والأربعة أرقام الأولى الفردية. وهذا الرقم الذى يقبل القسمة على أربعة كان موضوع الأحلام القديمة والحديثة، وهو ليس إلا شكلاً هندسيًا أو حسابيًا بسيطًا جدًا. ويدل اسم تتراكتى على أن هذا الشكل كان مربعًا وكان يوجد بكل جانب من جوانبه ٦ وحدات. والرقم ٦ هو قاسم مشترك لنسب النظام المصرى؛ الأرقام فى هذا النظام تقبل القسمة على ٦ أو ١٠ (حيث يكون الناتج ٦٠).

وهذه الملاحظة تؤدى بنا إلى خاصية أخرى للمثلث المصرى إذا قمنا بعمل خط عمودى آخر بخلاف الخط العمودى المقام على وتر المثلث، وهذا الخط العمودى سيكون من موقع الخط العمودى الأول على الجانب الوسط ثم آخر على وتر المثلث وهكذا بلا نهاية فنحصل على مجموعة من الخطوط المتعرجة والمتناقصة متوازية أو على الجانب الأوسط وتشبه قليلاً أشكال الثعابين المرسومة فى مقابر ملوك طيبة وعلى أوجه المنحدرات مع عدد كبير من الإلتفافات. وإذا جمعنا قيم هذه الخطوط فسوف نجد أنها تكون مجموعة غير متناهية حدودها تساوى وفقًا لقانون ما قوة ٤ تقسم على قوة ١٠ وتضرب فى ٦[1].

(١) كل حد يساوى $\frac{\text{٦٠٤}\ \frac{\text{١ - ن٢}}{\text{٢}}}{\text{١٠ن}}$ $\frac{\text{٦٠٢}\ \frac{\text{١ - ن٢}}{\text{٢}}}{\text{١٠ن}}$ ، ن هى الخط العمودى وأضلاع المثلث هى ٣، ٤، ٥.

وإذا قمنا بعمل خطوط عمودية من الجانب المعاكس بالتوالى على وتر المثلث والضلع الصغير فنحصل على مجموعة مماثلة يساوى كل حد بها أربعة أضعاف الكسر $\frac{٦}{١٠}$ ويرفع إلى قواته المختلفة[١]. وإذا قمنا بجمع طول الضلع الأوسط والجزء الأكبر من وتر المثلث الذى ينخفض طولها نتيجة للخط العمودى فنحصل على مجموعة مكونة من قوات ٤ و ١٠[٢]. وأخيرًا إذا اعتبرنا الجانب الأصغر والجزء الأصغر بنفس الطريقة فنحصل على مجموعة مكونة من قوات ٦ و١٠[٣].

وهكذا فإن المثلث الذى تساوى أضلاعه ٣، ٤، ٥ يشمل مجموعة من الخصائص من بينها التدرج الرقمى إلى ٦ و ١٠ وهو ما دفع المصريين إلى تبنى التدرج الستينى المستخدم فى تقسيم الدائرة وفى مجموعة النظام المترى.

ويمكن أن نعتقد أن البحث عن هذه الخصائص المختلفة كان يشغل الكهنة ؛ حيث إن "ديودور" و "بورفير" و "جامبليك" كانوا يقولون عنهم إنهم كان يشغلهم دائمًا علم الحساب والهندسة[٤]. وهذه الدراسة لم تكن عقيمة بالنسبة للعلوم.

وليس من الغريب بعد هذه المقارنات أن المصريين كانوا منجذبين للكميات المضاعفة للرقم ٦ . فإن أرقام الأعمدة فى رواق المعابد الكبرى هى ٦ أو ٢ × ٦ أو ٣ × ٦ أو ٤ × ٦ . ويبلغ عدد الأعمدة فى الصالات ١٢ أو ٢٤ أو ٣٦ عمود،

---

(١) قيمة الحد $\left(\frac{٦}{١٠}\right)^{ن+١}$

(٢) الصيغة هى $\dfrac{٤^{\frac{٣ن-١}{٢}}}{١٠^{ن-١}}$ أو $\dfrac{٢^{\frac{٣ن-١}{٢}}}{١٠^{ن-١}}$ وإذا كانت ن رقمًا زوجيًا تنسب القيم إلى الضلع الأوسط أما إذا كانت رقمًا فرديًا فتنسب إلى وتر المثلث.

(٣) قيمة كل حد٣ $\frac{٦}{١٠}^{ن+١}$ ، ومن السهل التوسع فى هذه الأبحاث ولكن مجالها ليس هنا .

(٤) انظر ما سبق .

وهذا الرقم هو ستون. ونجد نفس الملحوظة فى الساحات وصالات الأعمدة والمعابد، وأخيرًا فى الزخارف القياسية.

وكان طول المسافة التى كان الشباب الذى تربى مع "سيزوستريس" يقطعونها كل يوم قبل تناول أى طعام ٦ × ٣٠ غلوة أو ٦^{٢} × ٥ .. إلخ.

ويقول " بلوتارخ " إن الرقم ٦٠ هو أول المقاييس الفلكية.

وأجد أيضًا مصدرًا للتقسيم الستينى فى تكوين الصَفّاح(*) المنتظم الذى كان المصريون يعرفونه جيدًا لأن الأفلاطونيين كانوا يستخدمون كل ما يعلمونه فى مدارسهم عن عناصر الهندسة، فإن ٤ مثلثات متساوية الأضلاع تُكون صَفّاح منتظم وهو الهرم و ٨ مثلثات يكونون ثمانى الأوجه و ٢٠ تكون ذا العشرين وجهًا و ٦٠ تكون ذا الاثنى عشر سطحًا، و هذا إذا اعتبرنا مخمس الزوايا مكونًا من ٥ مثلثات متساوية الساقين؛ وهكذا كان يرى الفلاسفة.

وقاموا بتقسيم كل مثلث إلى ٦ عناصر مثلما ذكرت مسبقًا وفقًا لتيمة أفلاطون - أى إلى ٦ مثلثات مختلفة الأضلاع. وبذلك كان الهرم مكونًا من ٦ × ٤ عنصر، والثمانى أوجه مكونًا من ٨ × ٦ وذو العشرين وجهًا مكونًا من ٦ × ٢٠ ، وأخيرًا الاثنا عشر سطحًا مكون من ٦ × ٦٠ أو ٣٦٠ ؛ لهذا كانوا يقارنون الاثنى عشر بالألوهية.

وكانوا يقولون أيضا: إن فلك البروج كان مكونًا من ١٢ شكلاً أو مقسمًا إلى ١٢ جزءًا وكل منها مقسم إلى ٣٠، وأيضًا فى الاثنى عشر يوجد ١٢ خماسى الشكل مكونًا كل منها من ٥ مثلثات متساوية الأضلاع أو ٦ × ٥ مثلث مختلف الأضلاع ومجموعها ككل ٣٦٠ . فقد كانت توجد أجزاء كثيرة فى فلك البروج، وهكذا فإن كل وجه من الاثنى عشر يقابله رمز، والاثنا عشر وجهًا يمثلون الدائرة الكاملة للبروج.

(*) جُرم صلب متعدد الصفحات (المراجع) .

واليوم بما أننا نعتبر نسب الآلهة حيث ترمز الشمس إلى أوزوريس وهى الإلهة الأولى فسنجد تطبيق هذا المذهب بدقة؛ ولكن لن يكون له أى معنى فى عبادة أخرى؛ وهذا أيضًا دليل على أن تقسيم الدائرة إلى ٣٦٠ جزءًا يرجع إلى عصر قديم جدًا.

*****

والعديد من المقارنات السابقة ليست سوى تخمينات إلا أنها تتوافق مع الدلائل بحيث يمكن تصديقها. وتشهد العصور القديمة بأن "طاليس" و "فيثاغورث" و"أفلاطون" وغيرهم قد تعلموا نظريات الهندسة فى مصر. فالنظريات السابقة جزء منها علّمه هؤلاء الفلاسفة لليونانيين.

وادعى "ديوچين لارس" وفقًا لـ "أنتيكليد" أن "فيثاغورث" أتقن الهندسة؛ وهو أمر لا يمكن تصديقه ولكن فى نفس هذه الفقرة وجد "موريس الأول" المصدر. وهكذا فإن "ديوچين لارس" فى الوقت الذى يعلى فيه من شأن بطله يعترف فيه بأن الاكتشاف كان يرجع إلى المصريين.

وإذا كانت هناك اكتشافات جديدة من شأنها تأكيد هذه المقارنات فى يوم ما فسنفهم على أى أساس يستند المدح فى مصر كأساس للعلم. وهناك نقاط أخرى لا تقل أهمية عن نظريات الهندسة البحتة واستنادًا لها أعتقد أن الآثار المصرية ستقدم نتائج هائلة.

المبحث الثانى: المعارف الجغرافية والخرائط عند المصريين

لا يوجد حديث شيق أكثر من مصدر الخرائط الجغرافية ولكنه ليس واضحًا حتى الآن فى تاريخ المعلومات الصحيحة. وتوجد شواهد إيجابية على أن المصريين كانوا يستخدمون الخرائط. ويقول الجغرافى أوستات فى تعليقه على دينيس أن سيزوستريس رسم خرائط عن رحلاته.

ويوضح أبولونيوس الرودسى قائلاً : " يحتفظ المصريون فى مستعمرة سيزوستريس بخرائط منقوشة حيث تظهر بها حدود الأرض والبحر والطرق بحيث تكون مرشدًا لكل المسافرين ".

وأحتفظ هنا بتفسير " زويجا" الذى وفقًا لبلوتارخ يقول إن الأمر يتعلق هنا بالخرائط الخشبية وليس بوصف مكتوب على مسلة كما تخيل الكثير من المترجمين[١].

وتلك هى الفقرة التى يجب أن أذكرها بالكامل نظرًا لأهميتها : " يحكى أن رجلاً ذهب من مصر وهو "سيزوستريس" وجاب أوروبا وآسيا بالكامل على رأس جيش قوى وشجاع وغزى العديد من المدن بعضها مازال معمورًا والبعض الآخر مهجورًا حيث مرت العديد من السنوات على ذلك. والرجال الذين نزحوا إلى مستعمرته مازالوا موجودين ويحتفظون بخرائط منقوشة عن أجدادهم ... إلخ".

ويسند أيضا إلى "أنكسيمندر" أحد تلامذة " طاليس " فكرة الخرائط الجغرافية.

ووفقًا لـ "ديوچين لارس"[٢] و " بلينى "[٣] و"استرابون"[٤] فإن هذا الفيلسوف هو صاحب أول وصف للكرة الأرضية؛ ولكن "أنكسيمندر" مثل معلمه درس علوم مصر.

ويجب التمسك بشهادة " أبولونيوس" و " أوستات " حيث إنهما ليس لديهما أية مصلحة فى إخفاء الحقيقة. وجاب سيزوستريس العديد من المناطق و بدون الخرائط الجغرافية لم يكن ليستطع أن يقوم بالعديد من الرحلات، واستعان فى معرفة الطرق التى زارها بخرائط من الخشب والجلد والحجر والمعدن، مما يدل

---

(١) Tiva مشروحة فى كتاب "أبولونيوس" بواسطة "سيزونكوسيس" أو "سيزوستريس" .

(٢) ديوچين لارس ، حياه أنكسميندر ، الكتاب الثانى ، ص ٧٩ .

(٣) بلينى ، التاريخ الطبيعى ، الكتاب الثانى ، المقطع ٨ والكتاب السابع المقطع ١٦ .

(٤) استرابون ، الجغرافيا ، الكتاب الأول ، ص ٢ .

على أن مفاهيم الطوبوغرافيا لم تكن غريبة بالنسبة له هو أنه نقلاً عن هيرودوت قام بتقسيم مصر إلى عدد ما من الأجزاء المربعة أى أروره وكسور أروره؛ وأن هذا التقسيم لا يمكن أن يتم بدون خريطة طوبوغرافية.

وكان هدفه تقسيم الأراضى على السكان بهدف تحديد الضريبة السنوية؛ إذًا فقد كان هناك سجل للمساحة فى هذا العصر من دونه لم نكن نستطيع أن نصل إلى نتائج المساحة بسهولة أو دون أية أخطاء.. ومن هنا جاءت الطوبوغرافيا والجغرافيا.

وفقًا لأبولونيوس كانت خرائط سيزوستريس مصنوعة من الخشب والخطوط كانت منحوتة على الخشب. ولا يتحدث "أوستات" مطلقًا عن المادة التى كانت مصنوعة منها فيوضح قائلاً : "يذكر أن سيزوستريس المصرى نظرًا لأنه جاب جزءًا كبيرًا من الكرة الأرضية فقد سجل رحلته على ألواح وهو عمل يستحق الإعجاب ".

ومما لا شك فيه أن محاولات كهذه كانت بها عيوب كثيرة وأنا بعيد كل البعد عن مقارنتها عما نفعله اليوم؛ ولكن أود أن أقول إن الخرائط الأولى التى عرفها اليونانيون كان مصدرها المصريون.

فقد عرف " هيكاتيوس " من معلمه " فيثاغورث" مختلف المناطق، ونعرف وفقًا " لأجاترشيد " أن هيكاتيوس قد وصف الشرق. وقد نشر باقى تلامذة "فيثاغورث" المعارف الجغرافية التى كان قد علمها لهم عند العودة من رحلاته وبعد ما رأيناه فى بداية هذا الفصل ولا يمكن أن نعتقد أنه قام بمثل هذه الاكتشافات قبل ذهابه إلى مصر.

واراتوستين الذى ندين له بالكثير من الأعمال الجغرافية المميزة كان لديه الكثير من خطوط السير قديما[1].

---

(١) استرابون، الجغرافيا ، االكتاب الثانى ، ص ١٢٠ .

ولا نستطيع الشك فى أن وصف الطرق يرجع إلى العصور القديمة جدًا؛ ألم نعرف عن طريق "هيرودوت" أن طرق ليدى وفريجى وكابادوس وسيليسى وأرمينيا كانت تقاس وتقسم إلى أجزاء مثل المسرح تكون المسافة بينهم ٤ باراسنج؟ (١).

ويقول استرابون إن الطرق العامة فى الهند كانت مقسمة بانتظام من ١٠ غلوات إلى ١٠ غلوات(٢).

ألم تكن طريقة لعمل خطوط سير صحيحة أو ألم نقم بتقسيم وتخطيط هذه الطرق بواسطة خرائط وخطوط سير سابقة ؟

والتقاليد تدعم هذه الفكرة بنسب استخدام الخرائط الجغرافية إلى الفرس والليديين؛ ولكن من أين اقتبسته تلك الشعوب!؟

ولا يمكن أن نندهش عندما نعلم أن أمرًا مهما كاختراع الخرائط ومشرف بالنسبة للشعب المخترع يظل فى الظلام حتى الآن؛ ولكن لماذا لا يتم تبديد كل هذه الظلمات.. أليس الشرف الذى يحظى به من ينتسب إليه الاكتشاف هو السبب فى سكوت اليونانيين على مصدره الحقيقى!؟!

فلنعتبر هؤلاء منغمسين فى ظلمات كثيرة فى عصر طاليس وفيثاغورس ويتكبرون على أن ينسبوا إلى أنفسهم علومًا ظلت غريبة عنهم حتى وقتهم هذا والمصريون على العكس من ذلك وهم شعب منعزل ومستهلك نتيجة لرخائه وينقل جزءًا صغيرًا من علومه إلى المسافرين المجتهدين فأصبح غير مبال بما يمكن أن يفعله هؤلاء بهذه الاقتباسات وينامون على أمجادهم القديمة!!

ولن نستطيع اكتشاف المختلسين اليونانيين فى بلادهم ولم نفكر فى مصر فى تحذيرهم؛ فأى عجب إذًا أن يخفى المؤرخون اليونان المصدر الذى اقتبسوا منه ؟

والجدير بالذكر أن الشواهد التى أظهرت لنا الحقيقة والتى كشفتها لنا أيضًا الآثار تنتمى إلى عصر يتلو دخول معلومات الحساب إلى اليونان. والكتاب اليونان

---

(١) هيرودوت ، التاريخ ، الكتاب الخامس ، المقطع ٢٥ وانظر الفصل التاسع ص ٢٨٧ .

(٢) انظر الفصل التاسع ص ٢٤٤ .

فى العصور الأولى واللاتينيون الذين قاموا بتقليدهم عندما يقصون تاريخ العلوم الدقيقة لا يذكرون مصر.. أم العلوم!! لكى نجد اسم مصر يجب إذًا الرجوع إلى العصور الحديثة حيث كف اليونانيون عن الغرور مع وجودهم السياسى؛ نحن ندين لآباء الكنيسة بالأمور التثقيفية.

ومن السهل فهم سبب هذا التناقض؛ فلم يكن المسيحيون الأوائل يهتمون بالعلوم الدنيوية، ولم يكونوا يبالون بإخفاء مصدر الفنون والآداب، ونظرًا لأنهم ولدوا فى مصر فقد عرفوا تقاليد الدولة، وإذا كانوا متشددين فى دين وعادات أجدادهم فهم بذلك يعترفون بحقهم فى العلوم.

واليونانيون على العكس من ذلك فهم يقدرون كثيرًا هذه العلوم ويستطيعوا أن يدفعوا أى ثمن لكى يمتلكوا هذه العلوم. وإذا عاتبنا تلاميذهم على نكرانهم للجميل فلن نتهمهم إلا بأنهم قاموا بسرقات غير مثمرة.

وسأقتصر هنا على عدد محدود من الاستشهادات كما فعلت مسبقًا، لأن الأمر لا يتعلق بتراكم الفقرات أكثر منه ذكر الفقرات القاطعة بالفعل.

وتحدث " امبرواز " فى الكثير من أعماله عن مهارة المصريين فى علوم الحساب فى رسالة التقوية ٧٢ فهو يقول: إن المصريين الذين تفرغوا للهندسة وقياس حركة الكواكب ينكرون علوم الآباء الذين أهملوا علم الشعر المقدس والهندسة والفلك.

ويقول "سان أوجاستان السكندرى : إن المصريين كانوا شغوفين بالهندسة.

ولن نتهم سان كليمنيس السكندرى بأنه مؤيد كثيرًا للمصريين وشهادته غير قابلة للشك؛ فهو يوضح فى الكتاب التاسع من السترومات فى فقرة يصف فيها وظائف الكهنة فى مصر قائلاً :

"يجب على كتبة المعبد أن يعرفوا الهيروغليفية والكوزموغرافيا والجغرافيا وحركات الشمس والقمر والخمسة كواكب والكوروغرافيا ومجرى النيل ووصف المعابد والأماكن المقدسة والمقاييس وكل الأشياء التى يستعان بها فى المعابد".

وسأقارن هذه القطعة ببعض الفقرات من الإنجيل حيث نرى الطرق المصرية؛ لقد اقتبس موسى من مصر العلوم الصحيحة التى يمتلكونها.

والنقم باختيار ثلاثة رجال من كل قبيلة لكى يجوبوا البلد ويقوموا بوصفها وكذلك لكى يقوموا بإحصاء عدد السكان فى كل قطر ثم ليحضروا لى ما قاموا بوصفه". "لقد جابوا البلد وقاموا بتقسيمها إلى سبعة أجزاء وكتبوا بالمقاييس الوصف الذى قاموا به على لفائف".

ويحكى يوسيفوس أيضًا نفس الشىء ولكن بتفاصيل أكثر قائلاً : "أراد جوشوا أن يختار من كل قبيلة رجالاً أمناء لكى يجوبوا البلد كلها ويعرفون مدى اتساعها دون أية خيانة، وبعث هؤلاء الرجال لكى يقوموا بقياس الأرض مع إلحاق أشخاص على علم جيد بالهندسة بهم لا يستطيعون أن يخطئوا نظرًا لاتساع مداركهم، وأمرهم بتقويم القرى بهدف معرفة جودة الأرض".

وقياس أرض إسرائيل الذى أمرهم به موسى على غرار ما رآه اليهود فى مصر يمكن اعتباره سجل للمساحة بالفعل. وهذا العمل قام به المصريون أيضًا ولكن فى عصر متأخر جدًا واعتبره المصدر الأول للطوبوغرافيا والجغرافيا. كيف يمكن استخدام مقياس كل أرض الاستخدام الأمثل وكذلك وصف الأقاليم ومعرفة حدودها وتقسيماتها التى وصفها استرابون إذا لم نقم برسم هذه النسب على منضدة مسطحة صنعت خصيصا لهذا مثل التى تحدث عنها "أبولونيوس الرودسى" ؟

وكيف يمكن فهم الكوروغرافيا ووصف مجرى النيل الذى يجب أن يوجد عند كتبة المعبد إذا لم تكن هناك خرائط طوبوغرافية؛ حيث ترسم بها القنوات والطرق والنيل والمدن والقرى، وحيث نستطيع أن نجد بها كل ما يتعلق بمسح البلد وحدود الأقاليم وتغيرات النهر - وهو موضوع الدراسة - فى مدارس طيبة ومنف وهليوبوليس ؟ وكيف استطعنا أن نصمم كل هذه القنوات التى تعتبر ثروة للبلاد أو معرفة اتجاهها أو توسيع مجراها؟

وليست هذه الأشياء البسيطة هى التى تمت فى عصر سيزوستريس؛ فهى ترجع بالتأكيد إلى عصور الملكية الأولى؛ ولكن أيضًا الخرائط الجغرافية والكوزموغرافيا، وربما كان سيزوستريس عندما زار عددًا كبيرًا من البلاد وكان معه مهندسون مصريون قام بعمل خرائط أكثر من تلك التى كانت توجد حتى عصره.

ويمكن أن نتساءل بأية وسيلة كان المصريون يرسمون خرائطهم الطوبوغرافية إذا لم يكن هناك أى أثر قديم يستطيع أن يضعنا على الطريق فيكون هذا السؤال عديم الفائدة؟

ولكن لحسن الحظ فنحن نمتلك دليلاً من المصريين أنفسهم، وأريد التحدث عن المربعات التى تحدثت عنها مسبقًا وكانت تستخدم فى رسم كل أنواع الأشكال وبكل المقاييس ونقلها إلى المكان المخصص لها. ونستطيع زيادة أو تقليل حجم هذه الأشكال بنفس الوسيلة؛ وتستند هذه الطريقة على النسب بين الخطوط وهى أساس الهندسة. وكان الفنانون المصريون يرسمون هذه المربعات على كل المساحات التى يقومون بنقشها، وكان هناك توافق فى النسبة بين الأضلاع والنموذج المرسوم.

وكانت ترسم الخطوط باللون الأحمر وعند التنفيذ تختفى هذه الخطوط؛ ولكن لحسن الحظ، بعض الأجزاء المنقوشة التى لم تستكمل فى سقف معبد كوم امبو وفى أماكن أخرى قد احتفظت بأثر هذه الطريقة المصرية فإن الرسم المبدئى للأشكال و خطوط المربعات مازالت موجودة.

ولقد وجدت فى المحاجر التى استغلها المصريون مربعات أيضًا كان يستعان بها فى رسومات البنائين أشهرها مربعات جبل أبو الفدا؛ حيث رأيت مربعات باللون الأحمر على مساحات واسعة وفى النصف خطوط أعمدة مختلفة الأشكال وخطوط مقوسة رسمت بمهارة تشكل هذه الرسومات.

. ومما لا شك فيه أن هذه المربعات والخطوط لم يتم نقلها من هذا الرسم البيانى إلى الجدران لإتمامها بعد ذلك خارج المحجر[(١)].

وهناك أيضا آثار أخرى فى طوبوغرافيا مصر القديمة وهذه الآثار بالرغم من اختلاف أنواعها لكنها مقنعة. ومسافات الرحلات وعدد الغلوات الصحيحة هو ما نقله المصريون إلى هيرودوت وديودور الصقلى واسترابون عندما سألوا عن مسافات الأماكن[(٢)].

ولقد اقتبس الروم مقاييس بلينى فى مصر وخاصة الرحلات القديمة حيث إن عدد الأميال يتفق مع هذه المسافات[(٣)].

وأتساءل: كيف أن هذه المقاييس التى نجدها عند ديودور الصقلى وهيرودوت تكون دقيقة بهذا الشكل إذا لم يكن المصريون لديهم كوروغرافيا تفصيلية - كما يقول كليمنيس السكندرنى - وإذا لم يكن لديهم خرائط دقيقة عن المسافات؛ تكون هذه المسافات فى خط مستقيم، فقد تم قياسها بجناح عصفور، كيف يستطيع المصريون قياسها دون استخدام الخرائط أو الرصد المثلثى ؟ الرأى الذى طرحته مسبقًا على أن المصريين هم مصدر الخرائط الجغرافية تبناه أيضًا العديد من العلماء وكذلك مؤلف عرض نظام العالم؛ ربما ما ذكرته مسبقًا يؤيد هذا الرأى أيضًا.

وتلك هى فكرتنا عن مصدر الخرائط المصرية؛ بعد مسح البلد فى كل الاتجاهات نقوم برسم تعرجات النيل وحدود القنوات والطرق وشواطئ البحار والجبال، ونقوم بعمل خط طولى وخطوط عمودية، ثم نحدد الأماكن على هذه الخرائط عن طريق مسافاتها المعروفة.

---

(١) انظر الفصل الخامس ووصف مصر الوسطى، الفصل السادس عشر ، الجزء الأول.

(٢) انظر الفصل الثانى جدول مسافات الرحلات.

(٣) انظر الملاحظات الجغرافية فى الأبحاث التى تتعلق بالمدن المصرية القديمة ، ووصف آثار العصور القديمة.

وأستند إلى استخدام المصريين للمربعات فى الفن المعمارى؛ وهى طريقة كانوا يستخدمونها فى رسم مسقط مسطح. وتعتمد دقة هذه الطريقة على دقة الطريقة التى نقوم من خلالها بقياس المسافات بين الأماكن، وهذه المسافات كما رأينا تم تحديدها بدقة.

وعندما نقوم بدراسة جغرافيا مصر عند بطليموس لا نستطيع أن نشك ولو للحظة ـ بالرغم من الأخطاء التى توجد بها ـ أنها تنشأ من حساب المسافات فى خريطة قديمة وحولها إلى خطوط عرض وخطوط طول.

وللأسف فالأخطاء التى قاموا بها فى الحساب والتى توجد فى المخطوطات لا تسمح لنا بأن نحكم على قيمة طرق الرصد المبدئية[1].

ويمكن أن نعترف بأنها كانت المقاييس التى تستخدم فى مصر منذ العصور الأولى وكانت نقطة البداية للمقاييس فيما بعد عندما قام المصريون بقياس الدرجة الأرضية؛ فقد استعانوا بأول سجل مساحى للأرض ولكنهم تقدموا فى أبحاثهم واستعانوا بالفلك أيضًا.

المبحث الثالث: مفاهيم فلكية

لقد توسعت قليلاً فيما يتعلق بجغرافية المصريين حيث إننى لم أجد أى توضيح لهذه المادة الشيقة. ولم أتناول موضوع الفلك سوى فى الفصل العاشر حيث تحدثت عن قيمة مختلف أنواع الغلوة التى تؤكد علم هذا الشعب وذكرت الفقرات التى تتعلق بالفلك فى مصر.

وكل ما أبحث عنه هو: إذا ما كان قياس درجة أرضية الذى يستخدمه المصريون تتعدى حدود المعلومات التى لديهم عن الفلك.

---

(١) فى عمل خاص بالخريطة المصرية عند بطليموس قمت بفحص النتائج التى يمكن أن نصل إليها بالمقارنة بخريطة قدماء المصريين.

ويجب أن أقوم بعرض الجدول الكامل للنظام المصرى فى عمل آخر اختصره بيلى وكل مؤرخى الحساب وتم عرضه بطرق مختلفة وفقًا لآراء هؤلاء المؤلفين. ومع ذلك، فإن كتاباتهم تشمل الخطوط العريضة لهذا الجدول، ويكفى مقارنتها لمعرفة ما يعلى من شأن الفلك فى مصر.

وكان يقاس محيط الكواكب والمسافة بينها عن طريق شعاع الأرض. إذًا فقياس الأرض هو أساس تحديد القياس السماوى. وهكذا لمعرفة النسب بين مسافات الكواكب فكان يجب أولاً تحديد العنصر الذى يلزم لهذا التقدير. ويبدو أن علماء الفلك القدماء قد حاولوا تقويم هذه المسافات منذ العصور القديمة جدًا، وبالتالى يرجع أول قياس للأرض إلى عصر قديم جدًا.

وإذا اكتشفنا عند شعب عريق نوع قياس محدد فيمكن أن نستنتج أن علماء الفلك فى هذا البلد كانت لديهم قاعدة صحيحة للقياس السماوى والعكس صحيح.

وإذا كان لديهم قياس سماوى فإنه يعنى ذلك أنهم عرفوا مساحة الكرة الأرضية. والمصريون الذين تفرغوا للفلك منذ القدم فوفقًا لرأى كل الشعوب كان لديهم أكثر من حافز لتقدير الطول الحقيقى للدرجة الأرضية، ليس فقط كان عليهم القيام بقياس مستند إلى هذه القاعدة الثابتة ولكن العلوم السماوية تطالب بإجراء هذا القياس لتصحيح الحسابات الخاطئة منذ العصور الأولى.

ولا يرجع تاريخ القياس الصحيح للدرجة إلى أول عهد الفلك، فبالتأكيد كان هناك تحسس حتى الإتقان، وهذا العمل يتطلب رصدًا سماويًا ومعرفة بالموقع الجغرافى للأماكن عند خط الاعتدال السماوى.

وكيف نريد أن ننسب إلى اراتوستين ـ أى إلى شخص واحد أو إلى مدرسة الإسكندرية كل هذه الأعمال المتلاحقة ؟

وقياس الزوايا قديم مثل قدم الهندسة، فنحن نرى أن الدائرة كانت مقسمة منذ البداية إلى ٥٦٠ جزءًا، فما جدوى هذا التقسيم إذا لم يكن يفيد فى قياس مسافات الزوايا ؟ ومنذ معرفة الدرجة الأرضية وقياس الزاوية التى يمكن رؤية محيط الأرض من القمر عن طريقها (وهو ما نسميه بزاوية اختلاف القمر) كان من السهل حساب مسافته من الأرض.

ولقد ذكرت فى أحد الفصول السابقة أن المصريين وجدوا هذه المسافة تقدر بـ ٩٤٥٠٠ فرسخ وهو ما يتعدى متوسط المسافة الحقيقية بـ $\frac{٣٩}{٤٠٠}$ تقريبا(١).

إذن فقد أخطأوا إما فى زاوية اختلاف القمر وإما فى محيط الأرض وإما فى الاثنين معًا. وأما فيما يتعلق بالمحيط فكان تقديرهم له قليل. و بالفعل فإن قياس الدرجة الذى يشمل ٦٠٠ مرة الخط العمودى للهرم الأكبر أقل بـ ٢٧٨مترًا بمتوسط الدرجة أو بـ $\frac{١}{٤٠٠}$ وقالوا : إن الأرض كروية، على الأقل ليس لدينا أى دليل على معرفتهم بتسطيح الأرض.

والمسافة التى قاموا بحسابها كانت قليلة جدًا بما أن الأقواس فى تناسب مع الشعاع؛ وبذلك فإن زاوية الاختلاف كانت كبيرة جدًا عن الزيادة فى القياس وأقل $\frac{١}{٤٠٠}$ حيث إن شعاع الأرض كان صغيرًا جدًا.

ويبقى أن نعرف الطريقة التى قام بها المصريون لقياس زاوية اختلاف القمر، فنحن نعرف أنه يمكن معرفة القياس من المراقبة.

والطريقة التى توجد فى الكتاب الخامس لبطليموس(٢) ربما تكون الطريقة التى كانوا يستخدمونها، والطريقة التى تتطلب مراقبين لا يمكن أن تنتمى للفلك المصرى.

---

(١) انظر ما سبق ، إذا كان الشرح البسيط الذى أعطاه زويجا يوافق الشرح الذى أعطيته فستكون النتيجة بنفس الدقة، كل درجة فى مدار القمر كانت تقدر وفقًا له بـ ٣٣ ميل من الغلوة وليس ٣٣ غلوة ، وبالتالى فإن الشعاع يساوى $\frac{٧}{٤٤}$ × ٣٦٠ × ٣٣٠٠٠ غلوة ـ أى ١٨٩٠٠٠٠ غلوة أو ٧٨٧٥٠ فرسخ وهو يختلف قليلاً عن المسافة الحقيقية .

(٢) الماجست ، الكتاب الخامس ، الباب الثانى عشر والثالث عشر .

والأمر كذلك بالنسبة للجداول التى تعطى قيمة حقيقية لحركة الكوكب فى أثناء المراقبة الضرورية لمعرفة زاوية الاختلاف.

ويقول بطليموس إنه صنع أداة خاصة مكونة من مسطرتين تقدر بـ٤ أذرع[١] كل منها مزود بريشة ثانوية ومقسم إلى عدد كبير من الأجزاء؛ ولكننا لا نستطيع أن نجزم بأنه لم توجد أدوات مشابهة من قبل.

وحاول هيبارك قياس مسافة القمر والشمس وافترض قيمتين صغيرتين لزاوية اختلاف الشمس، وعن طريق كسوف الشمس قدر مسافة القمر؛ ولكن بطليموس رفض هذه الحسابات لأننا نجهل - كما يقول - إذا كانت الشمس لها زاوية اختلاف؛ ومع ذلك لم يعط حساب هيبارك وتوسع كثيرًا فى حسابه[٢].

والخطأ الذى وقع فيه بطليموس وعدم تحدثه عن ملاحظات الذين سبقوه تعد فى صالحه ولا يوجد دليل على أن هيبارك قد اقتبس من مصدر سابق.

ونلاحظ أن بطليموس يحدد العلاقة بين شعاع الأرض ومتوسط مسافته مع القمر فى نقطة اتصال القمر بالشمس بـ $\frac{١}{٥٩}$ وهى مسافة صحيحة[٣] وهى نفس المسافة التى وجدها هيبارك. إذًا فإخفاؤه لطريقة ونتائج هيبارك أمر يمكن تصديقه.

---

(١) سيكون مهمًا معرفة القيمة المحددة للذراع لتقدير درجات الزوايا المحددة التى رصدها الفلكيون. وربما كان بطليموس يعرف الذراع الكبيرة للإسكندرية الذى عرفه هيرون أيضًا والتى تبناها العرب وفقًا لبطليموس كما فعلوا فى بقية أعماله الجغرافية والفلكية، وهذه هى الذراع السكندرية ومن بعدها الذراع الهاشمية وقيمتها ٦١٦ر٠ مترًا. وكانت قيمة شعاع الدائرة ٤٦٤ر٢مترًا وربع الدائرة ٨٧٢ر٣ أمتار . وكانت قيمة الدرجة ٤٣ مليمترًا ، ونصف الدقيقة $\frac{٧}{٢٠}$ مليمترًا ، ويسهل معرفته وتقسيمه بالعين المجردة. يمكن تقسيم الأداة إلى نصف دقيقة.

(٢) يبدو أن هيبارك كان يقدر زاوية اختلاف الشمس بـ ٣ً . والمحدثون وجدوها أكبر بكثير من هذا . وفقًا لرصد فينوس الزهرة عام ١٧٦٩ وأيضًا بتطبيق نظرية القمر تحدد زاوية الاختلاف الوسطى للشمس بـ ٤٢ر٢٦ً ثانية عشرية أو ٥٦ر٨ً ستينية (النظام السماوى ، المجلد الثالث ، ص ٢٨١ ، وانظر أيضًا المقالة الرئيسية فى فلك الطبيعة ، بيوت ، ص ٥٣٩ .

(٣) توافق ٨٤٥٠٠ فرسخ تقريبًا .

ويمكن أن نستنتج أن بطليموس فعل نفس الشىء مثل هيبارك بالنسبة لملاحظات المصريين القدماء، والمدارس المصرية لم تكن توجد وكان من السهل القيام بأعمالها واكتشافاتها.

ومن ناحية أخرى، فإن أعمال هيبارك لم تصل إلينا أبدًا فلقد عرفناها عن طريق بطليموس - أى عن طريق رجل كان يسعى إلى استغلال عظمة أجداده كما يوضح ذلك عنوان كتابه التكوين الحسابى.

ومن يقول: إن هيبارك لم يذكر فى أعماله - التى هلكت للأسف - رصد المصريين؟ من خلال صمت بطليموس عن هذه الأعمال - استطلعنا نتائج سلبية - لم يُعرف هيبارك بالنسبة لنا إلا عن طريق قصائص من الورق.

ولا نعترض على أن بطليموس كان مصريًا فقد ولد فى مصر؛ ولكن كان من أصل يونانى، واللغة والعلوم المصرية كانت قد هلكت قبل مجيئه. وكانت خطته واضحة عندما نعلم أنه لم يذكر أبدًا اكتشافات طاليس وفيثاغورس وأنكسيمندر وأريسترك دو ساموس وآخرين؛ ولهذا فقد كان لدى الأشخاص المهرة الحق فى اعتبار جمع بطليموس لكل ما سبقه أو كل ما عُرف فى عصره فى مجموعة من الأعمال، واعتباره كارثة أكثر منه فائدة فى تاريخ الفلك؛ لأن وجود هذه الأعمال أدى إلى هلاك الأعمال الأصلية. ومهما يكن تقديرنا لأبحاث بطليموس ومهما كانت مهارته فلن يواسينا هذا عن فقد كتابات هيبارك وعلماء الفلك السابقين.

لقد قارن هيبارك ما تم رصده برصد أريستيل وتيموشاريس للتأكد من حركة النجوم فى خط الطول وبطليموس هو الذى قام بنقل هذه الواقعة.

هل يمكن أن نستخلص بكل يقين أنه لم يكن هناك أى رصد قبل علماء الفلك وأن هيبارك لم يقم باستشارتهم ؟

كان لابد من إيجاد أبحاث هيبارك ولكن سكوت بطليموس لا يدل على شىء. ولقد قام بطليموس بالرصد ووجد وفقًا لهيبارك أنه فى عام ٢٦٥ تقدمت النجوم بمقدار ٢٤٠° . واستخلص أن مبادرة الاعتدالين تقدر بدرجة فى القرن وهى قيمة ضئيلة جدًا. وقام بتصحيح كلام هيبارك فى حين أنه أكثر دقة منه لأن هيبارك وجد القيمة ١ً ٢٠َ فى القرن أو ٤٨ً فى السنة وهو يقترب من ٥٠ً، وهذه القيمة قد أُخذ بها اليوم.

وأستطيع أن أقول أكثر عن قياس طول السنة ولكن يجب أن أتحدث فى أضيق الحدود كما قلت مسبقًا. ألا توجد القيمة الحقيقية للسنوات الشمسية والقمرية فى دورة ميتون الذى - وفقًا لكاتب عربى - زار مصر نظرًا لتقدم الفلك بها ؟ أليس لدينا الدليل على أن المصريين قد عرفوا مدة السنة بدقة أكثر من ميتون ؟ إن هيرودوت وأرسطو وديوجين لارس وديودور الصقلى واسترابون وسيناك وماكروب قد أيدوا الفلك المصرى.

وقد كتب العديد من الكتاب المهرة والمهندسين الكبار عن تاريخ الفلك؛ ولكنه من غير الملائم أن نذكر كل أقوالهم هنا؛ إلا أن ذلك سوف يتم عند دراسة الآثار الفلكية للمصريين وفى دراسات السيد فورييه[1].

وهدفى أن أثبت أنه لا يوجد شىء مسلم به سوى قياس الدرجة الأرضية التى تنسب إلى المصريين ولكن إذا كانت المعرفة التى تتطلبها هذه العملية تنتهى أيضًا إلى هذا الشعب فيجب أن أذكر هذه المعلومات.

لقد جنى هيرودوت و ديودور الصقلى من رحلتهما أعمالاً قيمة من المصريين ولا يوجد شعب قد تمرن على رصد حركة و دوران الكواكب أكثر من المصريين، وكان لدى الكهنة جداول فلكية منذ القدم وكان حب هذا العلم وراثيا عندهم، وكانوا

---

(١) انظر دراسات السيد فورييه عن الآثار الفلكية .

يرصدون بدقة دوران الكواكب وحركتهم المباشرة والساكنة والعكسية، ويقال أيضًا إن الكلدانيين لم ينسبوا التنبوءات الفلكية لبابل إلا لأنها من أساس مصرى[1].

ويعتبر سكان طيبة مؤلفو الفلك (علم التنجيم الصحيح) وكانت السنة عندهم ٣٦٥يومًا وربعًا. وقد قاموا بحساب كسوف الشمس و القمر بدقة أكثر من اليوم[2]. وعند البدء فى عمل خريطة لمصر حذر "ديودور" من أنه سيقتبس من الأعمال الأصلية ولا نأسف كثيرًا على ضياع أعماله فهو يقول : " سنتمسك بما وجدناه فى كتب الكهنة المصريين وسنقوم بنقله بكل أمانة ". وكان المصريون يعرفون سبب الكسوف ولاحظوا عددًا كبيرًا يحدث منها؛ فقد قاموا بمراقبة ٣٧٣ كسوفًا للشمس و٨٣٢ خسوفًا للقمر. ومن الملاحظ أن النسبة بين هذين العددين يوافق النسبة بين النوعين من الكسوف.

وكما لاحظ آخرون فإن هذا التناسب يدل على الدقة، مما يؤكد كلام ديودور هو شهرة تلميذه طاليس بمعرفته لحساب الكسوف. ولاحظ "بيلى" أن حياة هذا الفليسوف لم تكن تكفى لمراقبة حركة الشمس و القمر بالدقة التى يتطلبها حساب الكسوف، وكما يعتقد أن تنبؤ طاليس كان يستند إلى دورة القمر التى اكتشفها المصريون. وقد أعرب "ويدلر" مؤرخ علم الفلك[3] عن هذا الرأى.

ووفقًا لأرسطو فإن المصريين كانوا يستطيعون مراقبة كسوف النجوم عن طريق الكواكب، وهم أول من فكر فى القياس الصحيح للوقت وأجزائه، ولا ينكر أحد أن المصريين هم من اخترعوا الأسبوع وكذلك الساعة المائية[4] وكان لديهم أيضًا مزولة حيث إن اودوكس الذى قضى مدة طويلة فى هذه البلدة قد عرف مزولة مشهورة تسمى العنكبوت؛ ويرجع ذلك إلى الخطوط الميقاتية المقوسة التى

---

(١) ديودور الصقلى تاريخ المكتبة ، الكتاب الأول ، المبحث الثانى ، ترجمة القس تيراسون .

(٢) نفسه الجزءان: الأول و الثانى ترجمة القس " تيراسون" .

(٣) ويدلر ، تاريخ علم الفلك صـ ٧١ .

(٤) نظام الكواكب وفقًا للمصريين يوجد فى نظام أيام الأسبوع .

تكون شبكة[١] كما يقول مؤرخ الحساب، ونحن ندين لهم بالفضل فى تقويم قطر الشمس وهذا التقدير لا يبعد عن الحقيقة[٢].

وكان المصريون يعلمون بوجود المتقاطرات وأن الأرض تدور حول الشمس الساكنة كما قال نيستس الفيلسوف الفيثاغورث الذى يتوافق مذهبه مع رأى كوبرنيك[٣].

هم أول من فكر أيضًا فى تعددية العالم وقد اقتبسها عنهم طاليس وفيثاغورث، و تبنى هذا الرأى الخاص بدوران الأرض فيلولايوس وهيرودوت دو بون واكفنتيس وانكسيمندر وآخرون فيثاغورثيون؛ فى حين أن أفلاطون وأودوكس وكاليب وأرسطو و أرشميدس و هيبارك و سوسيجان و بلينى وسيناك ودوجين لارس وبطليموس اعتقدوا أن الأرض ثابتة فى مركز العالم.

ولقد رفض بطليموس النظام الحقيقى للعالم الذى عرفه المصريون والذى علمه فيثاغورث - وهو تلميذهم - إلى اليونان. وتمادى فى خطأه بإنكاره لحركة عطارد والزهرة التى اكتشفها المصريون[٤] وإذا كانوا قد اعترفوا بهذا لكانوا عرفوا النظام الكونى الحقيقى.

---

(١) مما لا شك فيه أن المصريين كانوا يعرفون فن تصليح عيوب هذه الآلة. ولا يذكر ماكروب الطريقة التى استخدمها لقياس جزء مناسب من الماء ولكن هذه العملية تتطلب استخدام مقاييس و أوزان دقيقة جدًا .

(٢) ماكروب الذى يبدو أنه اقتبس من مصر ما عرفه عن الفلك يتحدث عن مزولة فى نصف كرة جوفاء حيث توجد الخطوط الميقاتية .

(٣) انظر ما سبق .

(٤) انظر سيسرون وفيتروف وماكروب .

الاتجاه الصحيح لاوجه الأهرامات نحو الأربع جهات الأصلية يعطى فكرة عن طريقة رصدهم ، وربما كان لديهم طرق لحساب الكسوف؛ ولكن ما يعلى من شأن الفلك عندهم هو اكتشافهم لحركه عطارد و الزهرة حول الشمس، وشهرة الكهنة عندهم قد جذبت الفلاسفة الأوائل فى اليونان، وبالتأكيد فإن مدرسة فيثاغورث مدينة لهم بالأفكار المقدسة التى اعتنقتها حول تكوين الكون. (عرض نظام العالم صد ٢٩٢ الطبعة الثانية).

كما يقال يبدو أنه كان يحتقر ما ينتمى إلى مصر وهو اكتشافهم أن عطارد والزهرة يدوران حول الشمس؛ لأنه كما يلاحظ مؤلف الميكنة السماوية أنهم لم يذكروا هذا الأمر حتى افتراضاً.

وسكوت بطليموس فيما يتعلق بالفلك المصرى ليس إلا جهلاً به أو إخفاء لاستخداماته. والدائرة الذهبية على أثر " اوسيمانديا س" التى يبلغ محيطها ٣٦٥ ذراعًا كل منها يوافق يومًا من أيام السنة ومحددًا عليها شروق وغروب الكواكب لكل يوم؛ أليس هذا دليلاً على حقيقة ما رصده المصريون فى الفلك ؟! ويمكن استخدام هذه الدائرة فى عدة أشياء. وفى الحقيقة لم نحتفظ[1] بتلك الدائرة ولكننا نمتلك خمسة بروج وتعد آثارًا قيمة.

ولا أريد أن أذكر بئر أسوان الذى كان يستعان به فى رصد انقلاب الشمس الصيفى أو الشتائى و لكننى سأثبت كم كان الهرم الأكبر بمنف و الأهرامات الأخرى فى اتجاه معين.

ويعلم المصريون جيدًا عمل خط طولى ولكن أية صعوبة فى هذه العملية وأية دقة تتطلبها لعمل خط طولى يبلغ طوله ٢٣٢,٧٥م أو أكثر من ٧١٦ قدمًا ؟ واليوم أيضًا بالرغم من كل العلوم المتقنة سيكون من الصعب عمل خط بمثل هذا الطول بكل دقة.

ونعتقد أنه عند بناء الهرم الأكبر كان المصريون يريدون أن يقوموا بالمراقبة السنوية لاعتدال الربيع من مركزالهرم لأن ميل الجوانب يجعل الاعتدال عند الظهر ومركز الشمس فى الشمال ولكن لا يوجد أى سند لهذه الفكرة.

وزاوية الوجه مع الأفق تساوى ٤ ١٩ ٥١ ، بما أن خط العرض يساوى ٤٩ ٥٩ ٢٩ فإن ارتفاع خط الاستواء يساوى ١١ ٠ ٦٠ وهناك فرق ٧ ٤١ ٨ وبذلك فإن الشمس تجىء فى الهرم ٢٣ يومًا قبل الاعتدال؛ وربما يتعلق الأمر بهرم آخر يكون الانحراف فيه كبيرا.

---

(١) انظر الفصلين الرابع و الثانى .

وهناك تقليد عند سولان وكاسيودور وأميان مارسلان وهو أن الأهرامات تمتص ظلها. ما ذكرته عن الهرم الأكبر يدل على أن ظاهرة الظل لا توجد فى كل فصول السنة.

وقبل اعتدال الربيع بـ ٣٢ يومًا تبدأ أوجه الهرم شمالاً فى الإشراق عند الظهيرة وهذه الظاهرة تحدث كل يوم فى الثمانية شهور التالية وثلث شهر آخر. وقلة ميل فلك البروج لم يتغير كثيرًا عن الماضى. والفرق ٩/١٠ يوم من عصر نشأة بئر أسوان وكان الميل فى هذا العصر يبلغ ٢٣ ٥ ٢٤ (١).

ويبدو أن المصريين قد خططوا على الأقل نظرية الكواكب؛ ولقد جلب أودوكس من مصر مفاهيم محددة عن حركة هذه الكواكب ونقل لنا سيناك ذلك عن تاريخ الفلك وهذا الأمر يرجع إلى ما يقرب من ٤ قرون قبل الميلاد. وبالنسبة للكرة التى كان أودوكس يستخدمها لإظهار حركة الكواكب فوفقًا لارسطو وسمبليسيوس فمن الصعب الحكم على هذا الأمر المضاد للفيزياء السماوية الحقيقية؛ وربما لا نستطيع لوم أودوكس أكثر من بطليموس أو هيبارك فيبدو أنه لم يستوعب جيدًا ما تعلمه من المصريين لأنه أعطى موقعًا لدائرة السمت المتعلقة بمدار الشمس و بالاعتدال كما لو كان هو الذى اكتشف هذا الأمر الذى يرجع إلى ١٠ قرون قبله هذا الموقع هو موقع الآثار الفلكية فى دندرة.

ونجهل أسماء علماء الفلك فى مصر على العكس من اليوم فإننا نعرف أسماء علماء الفلك، وعلى العكس أيضًا مما يحدث فى اليونان الأمر الذى يسىء للمصريين القدماء؛ ولكن أنعرف أسماء المعماريين أو الميكانيكيين ؟ هل نعرف اسم أول من بنى مسلة ؟ كم من عمل يدل على العبقرية ولم يذكر اسم مؤلفه ! لن يتعجب من تعمقوا فى طبيعة المنشآت المصرية من جهلنا بأسماء فنانى مصر وعلمائها المشهوريين فإن الشهرة لم تكن الهدف من أعمالهم ولكن الهدف هو الفائدة العامة وعظمة الدولة!!

(١) انظر وصف أسوان الفصل الثانى المجلد الأول.

وكانت مدارس مصر مقتصرة على ثقافة العلوم و الفنون فكانت تتبنى رؤى مختلفة عن الأشخاص وربما يجب أن نرجع الاحتفاظ بالكثير من الآثار الرائعة إلى عدم وجود أنانية الأشخاص فقد كان الذوق العام لهؤلاء الرجال: الجمال والحق؛ وبهذا العشق كانوا يقومون باستكمال عمل كبير وإنهائه بنفس مستوى أساتذتهم أو أجدادهم والجميع يحصلون على شرف المهنة وليس شخصًا واحدًا فقط.

ولم ينقل لنا التاريخ أسماء علماء الفلك المصريين الذين قاموا باكتشافات عظيمة فى العلوم لأننى لا أتحدث هنا عن نسبسوس الذى يقول بلينى ومانيتون[١] إنه حديث[٢]. وهناك عالم فلك آخر ذكره بلينى وهو من نفس العصر[٣] ويسمى بتوزيريس المصريون.

وهذا هو المجال الذى أستطيع فيه ذكر رأى فيثاغورث فيما يتعلق بموضوع مسافات الكواكب وهو رأى مقتبس من مصر المصدر العام لعلوم الفيثاغورثيين. من المقارنة باكتشافات المحدثين هناك أستاذ معروف فى العلوم يستحق أن أذكره[٤].

ونرى فى الحوار المسمى أن هذا الفيلسوف الفيثاغورثى يقارن مسافة الكواكب بالأعداد التى تعبر عن السلم الدياتونى المكون من ثمانية أوتار منفصلة[٥] . ونعلم أن الفيثاغورثيين كانوا يقدرون قيمة النبرات ليس بعدد الاهتزازات أو الطول وإنما بالأوزان وبالنسب المضاعفة أو مربعات أعداد

---

(١) بلينى ، التاريخ الطبيعى ، الكتاب الثانى ، المقطع ٢٣ يسبق مانيتون ابسماتيك ـ أى فى القرن السابع عشر قبل الميلاد .

(٢) فهو يرجع إلى عصر سيزوستريس إذا ذكرنا بيت شعر لاوسون .

(٣) الأمر يتعلق بكاتبى الفلك فى سرفييس ، وذكر سيداس أيضًا كتابات بتوزيريس واوزاب ونسبسوس.

(٤) استخلصت هذا من ملحوظة ذكرها "بريفوست" من جنيف فى المكتبة البريطانية (رقم٢٩٢ صـ٦٤٦ فبراير١٨٠٨) مع إجراء بعض التعديلات .

(٥) يعطى بلينى المسافة بين الأرض و الكواكب وفقًا لفيثاغورث .

الامتزازات[1]؛ وهذه الأعداد هى ٤، ٥، ٦، ٨، و المربعات عددها ١٦، ٢٥، ٣٦، ٦٤ وعند القسمة على ٤ تكون ٤، ٦,٢٥، ٩، ١٦ ؛ هذه الأعداد الأربعة هى النسبة بين المسافات الحقيقية للشمس وعطارد والزهرة والأرض والمريخ.

وعند استكمال ذلك فى التناسب التوافقى نحصل على ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠، ١٥، ٢٠ وبأعداد الفيثاغورثيين : ٤، ٦,٢٥، ٩، ١٦، ٢٥، ٥٦,٢٥، ١٠٠ تلك هى الأرقام التى تنتج من حساب فيثاغورث وأربعة الأرقام الأولى تقابل مسافة عطارد و الزهرة و الأرض والمريخ، والرقمان الآخران يقابلان المشترى وزحل[2] .

ولكن الرقم ٢٥ وهو الخامس لا يقابله أى كوكب معروف ومن ثم كان هذا الفيلسوف يعتقد أنه يجب أن يكون هناك كوكب بين المريخ و المشترى مثل لمبير و بود. وأربعة النيازك التى اكتشفناها مؤخرًا تشغل هذه الثغرة.

بما أن المسافة بين الأرض والشمس تساوى ١٠٠٠ فمتوسط المسافة يساوى ٢٧٢٢، ونجد أن مسافة سيرس تساوى ٢٧٦٥ وبلاس ٢٧٩١ وجينون ٢٦٥٧ وفستا ٢٦٧٣[3] ـ أى أنها كلها فى نفس المسافة تقريبًا. المجموعة الفيثاغورثية تعطينا ٢٧٧٧ بدلاً من ٢٧٢٢ .

---

(١) مهندس المساح الحديث يرفض الافتراض الذى وفقًا له نقدر مسافات الفيثاغورثيين بحسابها بالنسب البسيطة . ومؤرخ الحساب لاحظ أن الخطأ الذى حدث فى هذا الموضوع (تاريخ الحساب، المجلد الأول صـ١٢٦) ولم يقع ماكروب فى هذا الخطأ أبدًا .

(٢) نظام الكواكب ليس هكذا عند أفلاطون ولكن يتضح من فقرة بلينى أن الفيثاغورثيين يدرجونها هكذا : القمر (أو الأرض) عطارد ، الزهرة ، الشمس ، المريخ ، المشترى ، وزحل . ويقول اشيل تاتيوس إن المصريين كانوا يضعون الشمس فى المرتبة الرابعة فى حين أن اليونانيين كانوا يضعونها فى المرتبة السادسة . وكان بطليموس يتبع المصريين فى ذلك . وأخيرًا النظام الذى ينشأ من أسماء أيام الأسبوع يفترض بالضرورة المجموعة التى نقلتها . لايجب سوى أن نغير موضع الشمس فى المركز وأن نضع الأرض مكانها وهذا الرأى تبناه الفيثاغورثيين وقد اقتبسوه من مصر، وهذا النظام الذى يوجد فى المسافة بين الشمس و الكواكب هو نفسه نظام مدة دورانها .

(٣) نجد فى بحث الفلك الفيزيائى الذى قام به "بيو" (جدول صـ٤٦٠) ٢٧٦٧,٢ و ٢٧٣٩,٣ لمسافات سيرس وبلاس . وفقًا لجدول صـ ٥٤٥ فإن المسافة بين الشمس و عطارد والزهرة و الأرض و المريخ و النازك المشترى وزحل ، المعبر عنها بملايين الفراسخ هى بالتوالى ١٣ ، ٢٥ ، ٣٤,٥ ، ٥٢,٥ ، ٩٥,٥ ، ١٧٩,٥ ، ٢٣٩ وهذه الأرقام تختلف عن التى استخدمها بريفست .

وبذلك فى نفس المكان الذى يفترض فيه فيثاغورث وجود كوكب وبذلك وجدنا ـ ٢٤ قرن بعده ـ أنه يوجد بالفعل العديد من الكواكب الأخرى، وأضيف أن كوكب أورانوس يخرج عن القانون العام.

وفى الواقع إذا استكملنا السلم التناغمى فسنجد للحد الثامن ٤٠ هذا الرقم بما أنه مربع، إذًا يكون ٤٠٠ أو المسافة بين الأرض والشمس تبلغ ١٠٠٠ هذا الرقم يكون ٤٤٤٤٤ .

والمسافة بين الشمس وأورانوس تكون ١٩٨٧٤ وفقًا لبرفست ـ أى أقل من نصف ٤٤٤٤٤[١]. يجب أن نستخلص معه أنه لا يوجد شىء فى نظام العالم من شأنه أن يفترض مثل هذه القوانين فى مساحة الكواكب لكن هذه النظرية تعبر عن نفس المسافات حتى كوكب زحل. مذهب الفيثاغورثيين هذا يعطينا فكرة عن اكتشافات الفلك المصرى وهو علامة قيمة من العصور القديمة نظرًا لأن المصريين كانوا يجهلون حركات الكسوف وقوانين كبلر، ويجدون نسب مقاربة للنسب الحقيقية. وعن طريق خاصية ملحوظة لعلم الأصوات الذى اكتشف قبل فيثاغورث استطاع المصريون أن يحصلوا على نسب تقترب من نسب مسافات الكواكب، وهؤلاء الشعوب كانوا مدركين للانسجام فى النسب من كل الأنواع[٢].

وأعرف كم أنتقد النقد الحديث المثير للسخرية فى الموسيقى السماوية عند فيثاغورث وأفلاطون؛ ولكن عند تناول هذه الأمور بشدة ألا يجب أن تزيد من عمق الأعمال العلمية ؟ أليس من الفلسفى أن نحاول معرفة الأرقام التى اكتشفها القدماء كما تعبر عنها المسافات بين الأجرام السماوية بكل دقة ؟ ما هو الانسجام الموسيقى إذا لم يكن يستند على قوانين طبيعية وثابتة ويمثله أرقام هذه المحاولة الأولى التى قام بها المراقبون لكى يخضعوا الظواهر لقوانين عامة تستحق التقدير[٣]؛ وربما هذه المحاولة مع أنها غير كاملة إلا أنها كانت السبب الذى قاد المحدثين إلى معرفة القوانين الحقيقية لنظام العالم.

---

(١) هذه المسافة المطلقة تقدر بـ ٦٦٢١١٧٣٠٠ فرسخ .

(٢) انظر ما ذكرته عن النسب التى تبناها المصريون فى العمارة فى وصف الآثار .

(٣) حاول كَبلَر شرح ترتيب النظام السماوى عن طريق الانسجام الموسيقى .

وسأضيف ملحوظة فريدة وهى أن الأرقام المتوافقة فيما بينها التى تمثل السلم الدياتونى والمسافات بين الكواكب وفقًا لفيثاغورث هى نفسها التى تعبر عن النسب بين مقاييس الأراضى عند المصريين.

ولنلقى النظر على جدول مقاييس الأراضى[1]، ولنبحث قيمة قاعدة الهرم الأكبر وقيمة الغلوة المربعة وهى التى يعبر عنها بمختلف المقاييس فسنندهش من رؤية الأرقام الانسجامية عند الفيثاغورثيين فى خانات الجداول كما لو كنا ملأنا هذه الخانات مقدمًا بنفس هذه الأرقام.

قاعدة الهرم	«	٦,٢٥	٩	«	٢٥	٥٦,٢٥	١٠٠	٠	٠
الغلوة المربعة	٤	«	٩	١٦	«	«	١٠٠	٠	٠

الأروره الرباعية والأروره ومقاييس الأراضى الأخرى لها نفس النسب المنسجمة وتؤدى إلى ثامن وتاسع حد كما فى هذا الجدول الصغير.

الأروره الرياعة	٤	«	٩	١٦	٢٥	«	«	٤٠٠	٩٠٠
البليثرونة المزدوجة المربعة	٤	«	«	«	«	«	«	٤٠٠	«
الأروره	٤	٦,٢٥	«	«	«	«	١٠٠	«	٩٠٠
البليثرونة المربعة	«	«	«	«	«	«	١٠٠	٤٠٠	«
ربع الأروره	«	«	«	«	٢٥	٥٦,٢٥	«	«	«
الشون	«	«	«	١٦	«	«	١٠٠	«	«
القصبة المربعة	«	٦,٢٥	٩	«	«	«	١٠٠	«	«
القصبة العشارية المربعة	٤	«	«	«	«	«	١٠٠	«	«
الأورجى المربعة	«	«	«	١٦	«	«	«	«	«
الخطوة المربعة	«	«	«	«	٢٥	«	«	«	«

(٤) انظر ما سبق.

إذًا فالأرقام الانسجامية عند المصريين كانت تتمتع بخاصية التعبير عن المسافات الدياتونية والمسافات بين الكواكب ونسب مقاييس الأراضى. وأترك للقارئ الشغوف بالعصور القديمة إمكانية أن يعمق هذه النتائج، وإذا كنت قد نجحت فى جذب انتباه العلماء حول مجال جديد للاكتشافات فسأكون سعيدًا بذلك ولن آسف على الصعوبات التى واجهتها.

وسأختم هذا الفصل بذكر فقرة لكاتب فلك قديم وهذه الفقرة إيجابية وتؤكد نتيجة كل هذه الأبحاث وتثبت أن الدرجة الأرضية كانت تقاس بالفعل فى مصر كما ذكرت وفقًا لدراسة الآثار.

يقول أشيل تاتيوس : " إن المصريين هم الأوائل فى قياس السماء والأرض وقد قاموا بكتابة اكتشافتهم على مسلات لكى يذكروا ذرياتهم بذلك ". وهكذا لم نقم فى مصر بقياس الكرة الأرضية فقط ولكن تم تنفيذ هذه العملية على ضفاف النيل لأول مرة.

ويضيف الكاتب أن الكلدانيين يطالبون بعظمة هذه الاكتشافات ولكن ما يثبت أن هذه الاكتشافات لا توافق مطالبهم هى أن اليونانيين (وهم شعب متحضر جدًا بالنسبة للاثنين الآخرين) كانوا ينسبون هذا الشرف للآلهة و الأبطال و الفلاسفة ويذكرون - كدليل - شهادة الشعراء أشيل وسوفوكليس وأوربيد. وفقًا لهؤلاء الشعراء يرجع اختراع الفلك و الأرقام و الكتابة و المقاييس لبرومتى وبالاميد واسترى.

ويذكر أيضًا هوميروس وأرتوس الذى يقول إن إسترى هو من اخترع و خلق حتى الكواكب؛ لكن أشيل تاتيوس يعطى هذا الشرف للمصريين ويضعهم على رؤوس المخترعين ويذكرهم من أول سطر فى بحثه، ويذكر عدة مصادر بالنسبة للفلك وليس لاكتشاف قياس الأرض. وكان من الثابت لديه أن المصريين هم من قاموا بهذا القياس. هل يجب أن نندهش بما أنهم قد قاموا بحساب المسافات السماوية وأن العنصر الوحيد للتعبير عن هذه المسافات كان قدر الكرة الأرضية؟!!

الفصل الثالث عشر
إيضاحات وأبحاث فى أصول اللغة

فى معرض الحديث عن أصل أسماء بعض وحدات القياس المصرية فإن الأفكار التى سنتعرض لها فى هذا الفصل تقوم على مناظرات وقياسات يبدو العديد منها جديدا ومحتملاً على نحو يسمح للقراء بالحكم عليها؛ غير أننا لن نقدمها فى إطار ما هو مؤكد من أصول اللغة، فمبلغ علمنا باللغة المصرية القديمة يعد متواضعا مما يصعب معه التأكيد على الأسماء الحقيقية لهذه الوحدات القياسية، هذا بالإضافة إلى إحساسنا بأن هذه الأبحاث غير مكتملة وتحتاج إلى جهود العلماء فى هذا الصدد فهدفنا - فقط - هو إثبات أن أسماء العديد من وحدات القياس اليونانية تنتمى إلى الشرق مثل وحدات القياس نفسها، وألقت أنظار المثقفين إلى مبحث لم يطرح بعد على نحو عام وشامل.

المبحث الأول: الإصبع والشبر

تبدو وحدة القياس المعروفة بالإصبع والمألوفة لكل الأمم تقريبًا أنها تستمد جذورها من مصر على وجه الخصوص إذ أن الإصبع هو أحد المقاييس الهيروغليفية وهو ما أخبرتنا به مخطوطة لهورابولون: «إصبع القدم البشرية تعد مقياسًا»(١).

---

(١) الهيروغليفية، الجزء الثانى، الفصل الثالث عشر، طبعة بو. والفصل الرابع عشر يشير إلى أن الإصبع يحدد المعدة.

ومن المؤسف أن مؤلف هذا العمل أيًا كان لم يدل بأية تفاصيل بشأن هذا الرمز الهيروغليفى بل إن كورنى دوبو لم يضف أى شىء فى هذا الصدد، فقط يذكرنا بشرح لفازيانينوس قام بنقله لنا ديڤيد هوزكليوس من خلال مذكراته عن هورابولون : «لقد اعتاد الناس فى الواقع أن يقيسوا الأبعاد بسهولة بواسطة الأصابع».

وكذلك فإن چان مرسييه لم يضف جديدًا فى مذكراته حول هذا الرمز الهيروغليفى . وإن كان هيرون وهو مهندس مصرى كان قد ذكر أن الأصبع هو وحدة قياس أصلية إنها نفس الفكرة التى عبر عنها نص هورابولون، وفى كتاب الأصول لـ «أيزيدور» ذكرت كلمة الإصبع على أنها أصغر وحدات القياس الدارجة[1].

وكلمة ديجيتوس بمعنى إصبع تشتق بشكل واضح من كلمة (δαχτuλs) لأن (δεiχτuλos) والتى تعنى وحدة قياس كانت تكتب على نحو متواتر وباختصار كالآتى (deixt) وهى تحمل بالتالى المعنيين التاليين (digt) (dict) فبإضافة حرف النهاية اللاتينى إلى الحرف المتحرك بقصد ترخيم نطق الكلمة تتكون لنا كلمة ديجيتوس (digitis) بيد أنه من الملاحظ أن الكلمة نفسها كانت تشير فى نفس الوقت إلى التمر ووحدة القياس المعروفة بالإصبع، وثمة علاقة أيضًا فى اللغة اللاتينية بين كلمتى ديجيتوس ودا كتيلوس (digitus et dactylus) وأخيرًا يمكن أن نجدها فى الفرنسية بين كلمتى (doigt) بمعنى أصبع و (datte) بمعنى بلحة. ومما سبق يتبين أنا أننا استخلصنا هذه الكلمات من اللغة اللاتينية وأن اللاتينيين أخذوها عن الإغريق، فهل اقتبس الإغريق أنفسهم المعنيين لكلمة (δαχτuλos) بل ولعلهم اقتبسوا الكلمة نفسها؟ وإذا ما استقرت دولة ما على هذا الأصل اللغوى للكلمة ألا تكون تلك الدولة هى مصر أو الدولة الفينيقية؛ بلد التمر؟ غير أن هذه العلاقة تصبح جديرة بالاهتمام عندما تفكر فى وحدة قياس أخرى مثل الشبر تتحلى بنفس الاسم ساق وورقة النخلة أو مثل كف اليد،

(١) يعد الإصبع أصغر جزء فى القياس الريفى.

ففى اللغة اللاتينية ليس ثمة كلمة تعبر عن المعنيين بلما أو بلمس، وفى اللغة الإغريقية فإن كلمة (παλisα) تعنى وحدة قياس وكلمة (παλαμη) تعنى كف اليد؛ ومن ثم فإن القبضة والأصبع هما وحدتا قياس تطلق أسماؤها على أجزاء النخيل. أما كلمة سبيثام (والمعروف بالقبضة المصرية) هى وحدة القياس التى تعادل ثلاث قبضات والتى تشتق من كلمة σπiyω، ألا تشتق من كلمة سبات spathe أو anan وهو اسم يطلق على قشرة النخيل؟

ومن المدهش أيضًا أن يطلق عامة اسم ثمرة على وحدة قياس[١] فى حين أن الاسم عينه يعنى قبضة أو كف اليد، وهو ما يسميه العلماء التشريح برسغ اليد، وتشير اللغة القبطية إلى نفس المعنى من خلال كلمة ζopΠs[٢].

وبمقتضى هذه المناظرات والقياسات التى بوسعنا دفعها إلى آفاق أبعد من ذلك ولو أنها كافية لتغطية عناصر موضوعنا - يبدو لنا جليًا أن الشبر والأصبع وحدتا القياس تتخذان أسماء تكاد تتطابق وأجزاء النخيل؛ إن مثل تلك العلاقة لا يمكن أن تؤتى ثمارها مع تعدد وحدات القياس ويمكن أن نخلص من ذلك إلى هذه النتيجة الطبيعية والتى تؤكد أن العديد من وحدات القياس المصرية تبدو وكأنها تستمد أسماءها من الشجر ومن الفاكهة الشائعة عندهم آنذاك.

وعلماء أصول اللغة المحدثين أو القدامى بدءًا من فارون وانتهاء بفوسيوس - فمن اجتهدوا للوصول إلى الكثير من الكلمات لم يكن بوسعهم تقديم أى جديد فيما يتعلق بأصول الكلمات التى تعنى كوع، وشون وهو مقياس يعادل ستين غلوة وهو مقياس للمسافة ويعادل ستًا وتسعين قدمًا .. الخ، وهى وحدات قياس تنتسب أيضًا إلى أصول مصرية؛ غير أن أصول هذه الكلمات لم تنتقل إلى اللغة اليونانية مع أسماء الوحدات القياسية المرتبطة بها بل إن وحدات القياس تلك هى التى نقلت أنا وحدها.

وارتباط أسماء وحدات القياس وتلك المتعلقة بأجزاء النخيل لم يفته إثارة الفضول ولا سيما بالنسبة لبلد مثل مصر؛ حيث لم تكن تخلو أشكال ونظم

(١) هوميروس الإلياذة الجزء الثانى.

(٢) ايريه، الفصل الأربعون، البيت الثانى عشر، راجع لاكروز ص ١٤٩.

الحياة المختلفة من أى نظم استبدادية أو نزعات هوائية، فوحدة القياس الزراعية على سبيل المثال كانت قد استمدت اسمها فى الغالب مما له علامة بحث الأرض؛ وعليه فإن الكلمة اليونانية والتى تعنى الرى والتى ترجمها أو نقلها اليونانيون فى الواقع عن الكلمة اللاتينية (aroure) اورورا وتشتق وفقًا لما يعتقده علماء أصول اللغة من Uoriv و cowu [١] كلمة ترتبط هى نفسها بكلمة hharach وبكلمة arareالعبرية[٢] وكذلك فإن كلمة شون - وحدة قياس مصرية أصيلة[٣] - كان لها نفس المسمى اليونانى yowan والمعروفة بالحبل الذى كان يستخدم لسحب المراكب على النيل وكلمة oxollies تعنى أيضًا خيرزان، فمن الخيرزان تصنع الأحبال[٤]، فلنبحث إذن عن الأسباب التى تتصرف إليها هذه المسميات الشائعة فى وحدات القياس وفى أجزاء النخيل المصرى:

١ - إن اختيار النخيل ليس بالشىء الذى يثير الدهشة حيث أنه الشجر الأكثر انتشارًا وجودة فى مصر، والكل يدرك تمامًا مدى ما تحققه هذه الشجرة من خيرات ومنافع فى مجالات عدة؛ فمنها نتغذى ونرتوى بعصائرها ونستظل بعروشها ونأثث بيوتنا من أخشابها وتتدفأ من جذوعها وثمارها وسوقها وأوراقها، وهى مادة خصبة ومتنوعة لصنوف شتى من فنوننا، ومنها أيضًا نصنع الأحبال لأسطولنا والأشرعة لسفننا والعصائر والحصائر لبيوتنا والسلال بمختلف أنواعها والعديد من الأسرة؛ كل ذلك بفضل أشجار النخيل، وما من أشجار أخرى فى العالم بوسعها تقديم المزيد من الخدمات والمنافع للسكان أكثر من أشجار النخيل.

٢ - نظرًا لتباين الأصبع والبلحة على الرغم من كونهما يحملان اسمًا واحدًا وعلى الرغم من أن هذا الاسم يطلق على وحدة القياس ، فربما يرجع السبب فى

---

(١) كلمة ارار arae اللاتينية ومنها يشتق لفظ rura,arvum .. الخ.

(٢) راجع سابقًا، الفصل العاشر.

(٣) رغم أن اثينيه وكاليمارك قالا إن الكلمة تنتمى أيضًا إلى الفرس. راجع الفصل التاسع، المبحث الثالث.

(٤) تصنع الأحبال بواسطة اروات وسعف النخيل وربما كانت تصنع فى الماضى بواسطة أوراق البردى وهو نبات يزرع بصفة خاصة فى مصر راجع الفصل العاشر.

ذلك إلى تماثل أبعاد الأصبع والبلحة ومن ثم فإن ما يحدث فى الواقع هو أن عرض الإصبع يكاد يتماثل وعرض البلحة فى القياس.

كما أن العرب شكلوا أصبعًا يتكون من ست حبات من الشعير وموضوعًا بالعرض، وحبة الشعير تقدر بستة خيوط حريرية من جلد الحصان أو الجمل ، وهكذا استطاع المصريون منذ القدم وفى الأوقات الصعبة أن يقيسوا الشبر بست بلحات والسبيثام باثنتى عشرة بلحة والذراع بأربع وعشرين، واعتبر هذا الأمر دقيقًا بعد تطبيقه عدة مرات بل ربما أكثر من أصابع اليد التى تتباين كثيرًا من الأقل إلى الأكثر طولا.

ويوسعنا أن نضيف بدقة إلى ما سبق أن عرض فرع النخلة عند قاعدتها يساوى شبرًا فى الأشجار ذات العرض المألوف، وإن السباط أو ما يسمى بنظم البلح لها عامة نفس طول سبيثام واحد.

أيجب أن نستنتج من ذلك أن كف أو أصابع اليد تستمدّ اسمها من النخلة؟ كلا بالتأكيد، وان كان العكس ليس صحيحًا فى ذلك الأمر، لقد تعرفنا على تطابق الأسماء بين أجزاء اليد وأجزاء النخيل؛ ومرجعية هذا التطابق تستند إلى تماثل الطول، وهو ما كان يكفينا ملاحظته حيث أن هدفنا ينطوى على إثبات أن وحدات القياس مأخوذة عن المصريين ولعل هذه الاعتبارات تبدو أكثر موضوعية من تلك الدراسات اللغوية للعديد من الكتاب ممن يؤكدون أن البلح هو ما كان يسمى داكتيلى إذ أنها تتشابه وأصابع اليد[1] غير أن هذا لا يعد صحيحًا بالنسبة للأغصان والثمار .

ونستنتج من ذلك أيضًا أن كف اليد أو إذا أردنا القول اليد كلها بمثابة الغصن و سعفة النخلة، وأيًا ما يعتقد على الرغم مما توصل إليه ايزيدور فى كتابه «الأصول»: أصبع التمر من الفرع الممتد (ص ١٤٩). وفى موضع آخر: يتناسب أصبع التمر ومقياس أصبع الإنسان[2].

---

(١) يسمونه ثمرة إصبع التمر لمشابهة بالأصابع.

(٢) أصل آخر أكثر غرابة هو الذى أطلقه ازيدور: بسبب أنه زين بواسطة أيدى المنتصر (نفس المرجع، ص ٢٣١).

ولقد استخدم علماء النبات بحق كلمة بالم بمعنى الكف المفتوحة ديجيتية بمعنى أصبعى لكى يشيروا إلى أوراق النباتات مثل نبات الخروع ونبات صبار الشرق ويعد نباتات الشقالق ونباتات أخرى مماثلة؛ حيث إن هذه الأوراق لها نفس صفات اليد والأصابع، ولقد احتفظ هؤلاء العلماء بكلمة aile (أى على شكل جناح) لأوراق النخلة والأوراق الأخرى المشابهة.

وجدير بالملاحظة أن كلمة (qoutabt) فى اللغة السريانية تعنى داكتيلوس (Dactylus) وهى على شكل مقياس يشبه الزيتونة[١].

ولاحظ التشابه الشكلى بين كلمتى زيتونة وبلحة، إن أصبع اليد يعبر عنه عبريا بكلمة ylynetsba وفى اللغة القبطية بكلمة υHB وفى اللغة السريانية بكلمةw3 وفى الحبشية بكلمة lηO وفى العربية بكلمة أصبع، ولا يمكن أن ننكر هنا توحد وعمومية الأصل فى هذه الكلمات؛ لكن ترى هل تنتسب جميعها إلى أصبع اليد ووحدة القياس معًا؟

أما فيما يتعلق بالأسماء نفسها كلمات (daxtu) بمعنى أصبع و(ma ais) بمعنى قبضة فليس من المهم أن نبحث فى كونها تنتسب إلى أصول مصرية أم لا، كما أنه ليس من المهم إثبات ما إذا كان اليونانيون تلقوا هذه الكلمات أم أوردوها فى لغتهم؛ فتلك مسائل غير جوهرية بالنسبة لموضوعنا، فقط ينبغى معرفة من أين استخلصوا هذه الوحدات التى نقلوها إلينا. ولن نتوقف عند مجرد ملاحظة أن فى اللغة الكلدانية البلحة أو ما يسمى بثمار النخيل يطلق عليها اسم داكلون وعلى الشجرة نفسها اسم داكل[٢]، وبناء عليه يكون منطقيًا استخلاص كلمة daxtu2os من هناك وكذلك كلمة δειχváw حسبما يرى علماء أصول اللغة، هذا بالإضافة إلى أنهم لم يتوصلوا مطلقًا لأصل كلمة παλάυη.

---

(١) تسمى عبريًا وسريانيا وعربيًا seripsit Kotaba.

(٢) راجع ملاحظات حول القبضة ومسمياتها المختلفة.

ولقد حدث فى اللغة العبرية أن كلمة بالم يعبر عنها هكذا φלף وهو ما يعنى قوة اليد المقفلة، وفى لغة الكلدانية والسريانية يعبر عنها بكلمة Ligavit أو ما يعنى الأصابع المضمومة؛ وهو ما يشير بدقة إلى إحدى خصائص القبضة(١).

المعانى المختلفة لكلمة داكتيل

وتحتمل كلمة داكتيل معانى أخرى فمن المعروف أن تلك الكلمة كانت تطلق على المتر أو أحد الأوزان الشعرية؛ فقد كان من الطبيعى استخدام وحدة قياس مألوفة(٢) للتعبير عن المتر، وحيثما يرتبط الغناء والرقص بالشعر عند القدماء فإن الداكتيل وأوزان شعرية أخرى كانت تتميز بانسجام وتوافق المقاطع الشعرية؛ وهو ما يفسر استخدام اليونانيين لكلمة πῶς بمعنى القدم واللاتينيين بكلمة pes والفرنسية لكلمة pied ونظائرها بالنسبة للشعوب الأخرى المعاصرة للتعبير عن الأوزان الشعرية؛ ومن هنا ندرك أيضًا كيف أطلق اسم داكتيل على كهنة جبل ايدا شأنهم شأن الكوريبانت والكيريت الذين تم تكليفهم من قبل ريا (إلهة الأرض) بالسهر على تهذيب ورعاية جوبيتر فوق جبل ايدا والذين كانوا يكتمون صيحات الأطفال عند صليل السيوف أثناء ممارستهم للرقصات الحربية المسماه بالبيريك وفقًا لما يرويه استرابون(٣) ؛ وكانت تلك الرقصات الحربية تنفذ من خلال ايقاعات موزونة أطلق عليها اليونانيون اسم داكتيليك حيث كان يتم تقسيم الإيقاع إلى فترتين متساويتين.

ويمكن تدعيم ايضاحنا هذا أيضًا بذكر تريبيديوم والتى كانت تشير إلى اسم رقصة شهيرة عند اللاتينيين، ويأتى هذا الاسم بالتأكيد من الكلمة اليونانية (teixodoc) فى حالة المضاف إليه لكلمة (teito) (بمعنى ثلاث أقدام) ومنها تنحدر كلمة تريب (tripes) التى تشير إلى رقصة كانت تمارس على إيقاع ينقسم إلى ثلاث فترات زمنية مثل رقصة الداكتيل؛ إنه إيقاع يحاكى فى روما ما كان

---

(١) بوسعنا تقييم الدراسات الاشتقاقية الخاصة بكلمة أصبع بالاطلاع على كتاب الأصول لازيدور: «تتشابه الأصابع والتمر من حيث التصاق حباتها ببعضها لتكوين وحدة واحدة متكاملة».

(٢) لا يجب أن نقارن بين المتر القياسى وطول الأصبع الذى له عظيمة كبيرة وعظيمتان أصغر غير مستاويين فى طولهما.

(٣) كتاب الجغرافيا: الجزء العاشر. ص ٣٢٢.

يقوم به الساليان من رقص وغناء مدججين بالسلاح[١]، وعليه فإن كلمة تريوديارى لا تعنى الرقص بشكل غير منتظم.

ويبدو الأصل الذى أطلقناه على كلمة داكتيل أكثر مصداقية من تلك الدراسات اللغوية غير الدقيقة والتى كانت تزعم أن اشتقاق هذه الكلمة راجع إلى عدد هؤلاء الكهنة المعادل لعدد أصابع السيد[٢] أو ربما أيضًا الآن ريا (إلهة الأرض) كانت تحثهم على تنفيذ رغباتها وأوامرها ومثلها تقوم الأصابع بتنفيذ أوامر الإنسان[٣]؛ غير أن البعض وفقًا لما يرويه لنا استرابون يرجع هذه التسمية إلى أن أوائل الداكتيل كانوا يقيمون فى أطراف الحدود السفلية لجبل أيدا؛ وإن كان هذا الرأى عار تمامًا من الصحة وغير مقبول، أما الآخرون مثل فوسيوس فقد نزعوا إلى اشتقاق كلمة داكتيل المستخدمة شعريًا من الاسم الذى أطلق على كهنة الداكتيل دونما اكتراث بذكر المصدر الذى اشتقوا منه ذلك الاسم.

والدراسة التى قام بها استرابون فيما يتعلق بالداكتيل لتستحق المزيد من التعليق والتعمق فى كثير من عناصرها ، وسأنقل لكم الآن جانبًا من تلك الدراسة التى سبق للعلماء أن عكفوا على بحثها[٤] والتى تبدو لى جديرة بلفت أنظار القراء إليها :

«يظن البعض أن الكريت والكوريبان يرجع نسبهم إلى كهنة الداكتيل المقيمين أسفل جبل أيدا، وأن مائة رجل منهم ولدوا فى جزيرة كريت وكانوا يدعون كهنة الجيل الذين أنجبوا تسعة من أبناء الكريت[٥] أنجب كل منهم عشرة من الأبناء أطلق عليهم جميعًا نفس الاسم.

---

(١) هوراتوس : كتاب الأغانى، الجزء الرابع، الأغنية الأولى.

(٢) البعض يحسبونه بعشره، وهو ما يتساوى وعدد أصابع اليدين.

(٣) راجع جوليوس بولوكس .

(٤) راجع أسماء المؤلفين المذكورة بمناسبة الترجمة الفرنسية لاسترابون الجزء الرابع ص ٨٧؛ أشار هؤلاء الكتاب العلماء إلى المصاعب فى هذا الصدد وقد نوه هين إلى أن كل شىء يحتاج إلى الايضاح.

(٥) ويتحدث فريسيد فيما رواه عنه استرابون، أيضًا عن التسعة الكوريبانت أبناء ابولون وريا، أو ابناء الشمس ومينرف. (استرابون) الجغرافيا، الجزء العاشر، ص ٤٧٢.

ولقد استرسلت فى دراسة هذا الموضوع لأنه معن ببحث تاريخ الآلهة رغم عدم إقبالى كثيرًا على قراءة الخرافات والأساطير.ومن ثم فقد استرعى انتباهى كل ما له علاقة بهذا الموضوع وأخذت أبحث الآراء والحكايات المتعلقة به لأن القدماء كانوا قد اعتادوا تغليف أفكارهم التى كونوها عن طبيعة الأشياء (ولا سيما الأفكار والآراء المادية) وأضافوا إليها دائمًا جانبًا من حكاياتهم الخرافية.. الخ ولا ريب أن هذا الانصهار بين الواقع والخيال قد تمخض عن فلسفات غاية فى الرقى!

ويعتقد أن أرقام مائة ، وتسعة ، وعشرة المقرونة بأسماء الداكتيل والكريت إنما تحمل فى ثناياها معنى خفيًا يرتبط بمسائل طبيعية كما يحاول استرابون أن يوحى لنا بذلك ، أو بنتائج علمية أيضًا لا يسمح المقام هنا بتدارس جوانبها؛ ولكننا سنقدم على استعراض بعض التصورات حول خرافة الداكتيل أنفسهم. ويؤكد بلينى فى هذا الصدد أن الفضل يرجع لهم فى اكتشاف الحديد، وقال سوفوكليس فيما رواه استرابون:

«لقد كانوا فى عداد الخمسة الأوائل الذين اكتشفوا الحديد وطريقة طرقه وابتكروا الكثير من الأشياء اللازمة للحياة ، وأن لهم خمس شقيقات وأن تسميتهم بالداكتيل إنما ترجع إلى عددهم الأصلى»(١).

أليست تلك ببساطة طريقة شعرية للتعبير عن حجم المنافع التى اغتنمها الإنسان البدائى بفضل استخدام أصابع يديه؟! ونرى فيها أيضًا تأصيلاً لوحدة القياس المترية، ولولا الطرق على السندان لما اكتشفنا وحدة القياس تلك ولا الرقص نفسه، والداكتيل الذى هو إشارة لوحدة القياس لا يعد عن كونه ثلاثة رجال يواجهون ثلاثة رجال آخرين تصتك دروعهم بعضها ببعض.

وخلاصة القول: إنه بدأ فى جزيرة كريت ـ وفقًا لما رواه اليونانيون فى شأن تصنيع الحديد، فالعمال يصنعون المتر المسمى بالداكتيل وهم يطرقون الحديد

---

(١) لقد كانوا فى عداد الخمسة الأوائل الذين اكتشفوا الحديد وطريقة طرقه وابتكروا الكثير من الأشياء اللازمة للحياة، وأن لهم خمس شقيقات وإنما تسميتهم بالداكتيل إنما يرجع إلى عددهم الأصلى.

ويسمى المتر هكذا نظرًا لاستخدام أصابع اليد كوحدة قياس، ولأسباب أخرى مشابهة أطلق على الحدادين أنفسهم نفس الاسم (dactyles).

ويؤكد ايزيدور هذا المعنى قائلا: «الحدادون هم الذين اخترعوا حروف ورموز الموسيقى» (ص٥٨٠).

ونلتمس من قارئنا العذر بسبب استطرادنا وخروجنا عن موضوع البحث كما يوحى بذلك النص المأخوذ عن استرابون والذى يتضمن الكثير من المعلومات المثيرة للفضول خاصة تلك المتعلقة بإلهة الشرق التى تدعى «كبير» والتى لايتسع المقام لبحثها هنا. وليست مصر بعيدة عن مثل تلك الخرافات فقد سبق لاسترابون أن أكد أن الإلهة المسماه بالكبير ما هى إلا كريت والمكوريبانت[١].

وأن لها معبدًا فى منف كما بتاح ـ وفقًا لما قاله هيرودوت فى هذا الصدد، ووفقًا لما قاله فيريسيد فإن الإله المصرى بتاح هو الذى أنجب الإلهة المسماه بالكبير، وأن الكوريبانت وفقًا لمصادر أخرى جاءوا بها من الباكتريان أو من بلاد الكولشيد علمًا بأن تلك البلاد الأخيرة كانت مستعمرة مصرية[٢].

وهذه المناظرة التى عقدناها بين الأسماء الخاصة ببعض وحدات القياس وتلك المتعلقة بأجزاء النخيل تفردت بتفسير بعض المسميات الفريدة[٣] التى لم يزل النقاب عنها بعد فى حين أنها ألمحت إلى المصدر الذى استقى منه اليونانيون[٤] وإلى وحدات القياس والأسماء التى كانت تسمى بها فى بلادهم[٥]، وهكذا فإن تلك الشجرة القيمة بمصر مع كل ما تقدمه من منافع تكاد توفى

---

(١) استرابون: الجغرافيا، الجزء العاشر ص ٤٧٢ .

(٢) نفسه، ص٤٧٣. (٣) نفسه، ص٤٧٢. (٤) نفسه، ص٤٧٢.

(٥) أطلق اسم الكريت علي جزيرة كريت كما ألمح إلى ذلك كلافييه في كتابه المعنون «تاريخ اليونان فى العصور الأولي» (الجزء الأول ص ـ ٢٧٦)، علي الرغم من أن اتيان البيزنطى يرجع كلمة كرت من كلمة كور. ويرى كلافييه فيما يتعلق بالداكتيل أنهم قاموا بتعريف عقائد بروميتيه الذى حملوه صغيرًا إلى الأوليمب (باوسانيليس ، وصف اليونان، كتاب ٥، الفصل السابع) وأثناء الاحتفال بهم أسس الألعاب الأولمبية ومن بينها سباقات الخيل التى كانت أقدم هذه الألعاب. هذا الأصل للألعاب الذي يتوافق وكل الألعاب فى العالم يمكن أن يقوم أيضًا على اعتبارات ومعايير مستمدة من المقاييس المصرية.

الاحتياجات الأساسية، ومع ما تلعبه من دور عظيم فى حياة قدماء المصريين، ومع ما تقدمه من نماذج عدة لفنون العمارة والديكور؛ إلا أن تلك الأشجار قد منت أيضًا على البشرية وخاصة فى عصورها الأولى بوحدات قياس صالحة للاستخدام العام والمراد هنا الأصبع والقبضة، وربما وظفت الأسماء التى تطلق على أجزائها المختلفة للدلالة على وحدات القياس، وريثما ننجح فى فك رموز اللغة المصرية القديمة ونميط اللثام عن مختلف المسميات التى كانت تطلق فى السابق على وحدات القياس المعمول بها وقتئذ، وكذلك أسرار النخلة نفسها أغصانها وازهارها وثمارها، علينا أن نتوقف عند حيز الاعتقاد بأن اليونانيين إن لم يحرصوا على حفظ مسميات وحدات القياس تلك؛ إلا أنهم على الأقل ترجموها إلى لغتهم وظل المعنى كما هو مرتبطًا بتلك المسميات كما لو كانت فى الأصل مصرية!!

ملاحظات على الشبر ومسمياته المختلفة

تمدنا كلمتا Παλάμη (بمعنى الكف)، Παλαιsη (بمعنى القبضة) بإضاحات أخرى وسوف نتوقف عند بعضها بالدراسة والتحليل حتى لانسهب فى هذه الأبحاث، وبوسع القارئ أن يتعمق فيها ويطورها إلى ما هو أبعد من ذلك . فلنمعن النظر فى اسم فلسطين Παλαιsiνα وكأنه ينحدر من كلمة (Παλαisη) [1] فقد استمد هذا البلد اسمه من كمية السعف والنخيل الموجد به، كما أننى أعتقد أن البلاد الفينيقية φoLviη ذاتها تستقى اسمها من كلمة (ζolvlξ) التى تشير باللغة اليونانية إلى شجرة وثمرة النخيل[2].

وكلمة Παλαisηs تعنى فى نفس الوقت مصارع ووحدة قياس الشبر؛ فالمرء يصارع بيديه ويقيس الأشياء بيديه أيضًا، ولعل هذا هو أصل هذا المعنى المزدوج، فالمصارعة كانت تسمى وهى بذلك تشتق من كلمة Πάλη أى مكان التدريب، أو من كلمة Παλαispα التى تعنى قبضة؛ لكن أحدًا لم يقل لنا من أين جاءت كلمة

---

(١) البعض يرجعون هذه الكلمة من اسم الفلسطينيين (فلسطين).

(٢) إذا ما صدقنا اذيدور فى كتابه «الأصول»، فإن شجرة النخيل نفسها تستمد اسمها من اسم الطائر الخرافى الشهير الذى تعد حياته سرمدية؛ لأن تلك الشجرة ـ كما يقال ـ تستمر فى حياتها لأوقات طويلة، وهنا ندرك مدى رومانسية تلك الفكرة.

إن لم تكن من كلمةΠάλλω بمعنى (اهتزاز). وبما أن الميادين عند المصريين ومن بعدهم اليونانيين كانت فى نفس الوقت أماكن خاصة لتدريب المواطنين على القتال ولحفظ وحدات القياس والموازين المستخدمة فى البلاد؛ إذًا يمكن القول: إن الميدان المخصص لممارسة الألعاب الرياضية وذلكم المعد كخط سير قياسى للناس يمكن التعبير عنهما بكلمة واحدة كما سبق وبينا [١]، وكذلك كان الميدان اليونانى أو المصرى له عدد محدد من الأشبار، وللعلم فإن ٢٤٠٠ شبر تقدر بأربعمائة ذراع، وكذلك كان البالستر (Παλαisθ) مكانًا عامًا للأنشطة الرياضية تقاس أبعاده بالقبضة.

وحسبما يعتقد بلينى وفيتروف فإن كلمة (dwσv) و (dôron) التى كانت تطلق على مقياس الشبر ترتبط بكل ما تؤديه اليد من أعمال [٢] وسوف نبحث لاحقًا نتائج هذه الدراسات اللغوية [٣].

ومعنى كلمة πῦς هو δῶρον quätoor digti simul Juncti وهو ما يشير إلى أربعة أصابع ملتصقتين وهو نفس معنى الكلمات اليونانية ؛، συγκλεισθέντες οἱ δ᾽. δάκτυλοι، التى تعنى باللاتينية (palmus). ويتطابق هذا المقياس ونظيره المسمى بوجنوس (Pugnus) أى قبضة اليد ويشتق بلا أدنى شك من كلمة παλαιςή، δοχμή، δακτυλοδόχμη، التى تشير أيضًا إلى اليد أو قبضة اليد المقفلة؛ هذا بناء على ما قاله سيداس علاوة على أن الكلمة عينها تسمى بالعربية قبضة وهو نفس المعنى الذى تحمله كلمة بوجنوس اللاتينية.

والكلمة المعبرة فى اللغة العبرية عن (Palme) هى كلمة πυγμή ونطقها كالتالى توفاه أو تويام، وفى اللغة الكلدانية يعبر عنها بكلمة טפח ، وفى اللغة السريانية يعبر عنها بكلمة פשך ܦܫܟ، وفى العربية بكلمة فتر. ولقد ذكرت آنفًا كلمة Palm[٤] العبرية، وكلمة balm السريانية والكلدانية اللاتين تعبران عن قوة

(١) راجع الفصل الثامن.

(٢) بليني: «التاريخ الطبيعى»، الكتاب الخامس والثلاثون، الفصل الرابع عشر.

(٣) فيتروف: «الفن المعمارى»، الكتاب الثانى ، الفصل الثالث.

(٤) مازالت تحتفظ اللغة العبرية بكلمة «كف» والتى تعنى كف اليد، وكذلك Pedis planta.

اليد والأصابع المضمومة (راجع ما سبق)، وتقدمان اشتقاقًا طبيعيًا بالنسبة للكلمتين اليونانية واللاتينية أكثر مما تقدمه كلمتا πάλη. πάλλω وفى اللغة القبطية قد يكون هناك بصيص من الأمل فى اكتشاف التسمية المصرية لهذا المقياس ومصدر هذه التسمية نفسها ، وكل ما اكتشفته هو كلمت بالم تكتب هكذا[1] وتعنى أيضًا Planta Pedis, Vola وأحيانًا تكتب ϭⲟⲡ وهى تقترب هكذا من كلمة توباه (topah) العبرية. أما الكلمة القبطية التى تعنى شجرة النخيل فهى كلمة BENI وجمعها ⲟⲩⲱⲛⲓⲛⲓ ، فما من اسم لمقياس يقترب من تلك الكلمة اللهم إلا كلمة Pas بمعنى خطوة وكلمة ستاسيون بمعنى محطة. وليس ثمة علاقة بين كلمتى أصبع وقبضة وكلمة ⲂⲈⲚⲚⲎ ، ولايسعنا هنا أن نصل إلى نتيجة ما فى هذا الصدد ولاسيما فيما تختص بالتسمية المصرية القديمة.

فهل تشتق كلمة بالم من كلمة δῶρον أم من كلمة δῶρον التى تشتق بدورها من كلمة بمعنى بالم وفقًا لما يتصوره بلينى وفيتروف ؟ ويقترب هذا التصور الأخير من الحقيقة غير أنه بلا أساس يدعمه؛ لأن كلمة δῶρον ليست هى الاسم الحقيقى أو الأكثر قدمًا لكلمة بالم رغم استخدام هوميروس لها فى بعض أعماله الأدبية، وربما تشتق كلمة بالم من لغة سابقة. وإذا كانت كلمة δῶρον تشتق من كلمة δῶρον بمعنى أقدم فكلمة مونوس يمكن أن تتأصل منها أيضًا وبشكل مباشر ومن جهة أخرى لماذا تتطابق كلمة بالم وكلمة δίδωμι التى تشتق من كلمة δοχμή بمعنى أتناول؟ اللهم إن لم يكن المقصود هو إثبات أن كلمة النخلة أو اليد كان يطلق عليها العديد من الأسماء مرتبطة بما تؤديه من أعمال أيًا كانت نوعيتها واختلافها؛ هذا إضافة إلى عدم اشتقاق كلمة δέχομαι «قبضة» من كلمة didwui (بمعنى أعطى) على نحو منتظم. فبواسطة اليد نقدم الأشياء أو نتلقاها فى حين أن الكلمات اليونانية التالية δῶρον, δοχμή, παλαιστή

---

(١) راجع بصفة خاصة ازيشيل، الفصل الثالث والأربعين، البيت الثالث عشر والفصل الأربعين ، البيت الخامس...الخ، فى مخطوطة قبطية بالمكتبة الملكية تحت رقم (٢) (أ). وهذه المخطوطة لاتندرج تحت قائمة المطبوعات وسوف أستعرض هنا موضوعى ازيشيل نظرًا لما يتمتعان به من أهمية خاصة، ولا أدرى إذا كان العلماء قد ذكروهما نصًا أم لا.

هى مجرد أسماء لمقاييس. وهو ما يعنى تباين الحالتين، فعلينا إذًا أن نبحث فى موضوع آخر عن أصل كلمة δῶρον بمعنى (مقياس)، وفى هذا الإطار يتعين علينا أيضًا افتراض وجود أصول أخرى أجنبية، كما هى الحال بالنسبة لكلمة داكتيلوس (δάκτυλος) التى تشير إلى خمسة معانى مختلفة: أصبع اليد ومقياس وبلحة ووزن شعرى وكاهن جبل أيدا[1] كذلك نجد فى اللغة الكلدانية الكلمات التالية:

daqloun palma arbor, daql fructus dacty li, Palma ferbuit,[2] racine daql

وبغض الطرف عن الدراسات اللغوية الخاصة بأصول بعض الكلمات اتلمقبولة فى عمومها نخلص مما سبق إلى أن كلمة داكتيلوس dactylus يمكن أن تشتق من كلمة daql الكلدانية كما سبق وذكرت، كما تشتق الكلمات اللاتينية واليونانية الآتية: Palma, Palmus من كلمة بالم العبرية.

المبحث الثانى: الليشاس أو الديشاس، الأورثودرون (القبضة أو كف اليد)، السبيثام (الشبر المصرى)، البيجمية والبيجون

تبدو أسماء المقاييس التالية أنها تنحدر من أصل يونانى صرف ولو أن الدراسات اللغوية الخاصة بها غير معروفة، وسوف أكتفى هنا بتحديد مقاديرها وتطبيقها على قامة الإنسان الذى هو مصدرها على الأقل فيما يتعلق بمقاديرها النسبية ، وسوف أضيف شيئًا جديدًا يتعلق بالسبيثام الذى حاولت سابقًا أن أُميط اللثام عن أصله.

ويرى هيرون أن الليشاس أو الديشاس يقدر بثمان أضعاف عرض الأصبع وهو ما يعنى المسافة بين الإبهام والسبابة واليد منبسطة؛ غير أن جوليوس

---

(١) سبق وذكرنا كلمة doxum بمعنى إصبع تشتق من δέχομαι وهو يشير إلى ما يمكن أن تأخذه بواسطة اليد.

(٢) وكذلك يقال فى اللغة العبرية لكلمة (Palma arbor) شجرة التمر (Tamar). راجع معجم شندلر، ص٤٦.

بولوكس يقدره بعشرة أصابع وهو ما يعادل مقياس الاورثودورن ـ أى المسافة بين الإبهام والوسطى، ويبدأ القياس انطلاقًا من رسغ اليد وصولاً إلى الوسطى. وقد يشتمل هذا القياس أحد عشر أصبعًا وفقًا لما ذهب إليه البعض (راجع برنارد) وسوف ترى من خلال الشكل المبين صـ ٤٩١ التطبيق الحقيقى لهذه الأسماء والمقاييس.

أما السبيثام فيقدر باثنى عشر أصبعًا وهى المسافة بين الإبهام والخنصر فى حالة بسط اليد إلى أقصى مدى لها؛ غير أن المعلومات المتوفرة عن هذا القياس غير مؤكدة، وكانا يطلقان عليه اسم البالم الكبير.

وهكذا فإن السبيثام هو مقياس اليد المنبسطة فيما بين نهاية الأصبع الصغير ونهاية الإبهام؛ ونحن نعلم مبدئيًا أن هذا المقياس يقدر بثمانى أضعاف عرض الأصبع وهو ما يعادل نصف الذراع الطبيعى، وليس أسهل من تطبيق هذه الوسيلة لقياس شىء ما على شكل أذرع، فعقب تطبيق اليد اليسرى منبسطة على الشىء تطبق اليد اليمنى مع وضع الإبهام مقابل نظيره فى اليد اليسرى. وفى حالة الذراع التالية نطبق خنصر اليد اليسرى على خنصر اليد اليمنى.. وهلما جرا . وهنا ندرك صعوبة قياس الأشياء بيد واحدة. فنصف عدد التطبيقات يمثل عدد الأذرع التى لها أبعاد تقاس.

ويسمى هذا المقياس فى اللغة القبطية EPTW [١]، ويعتقد أن الكلمة العبرية Zereth تنحدر من كلمة TEPTW التى سبق ذكرها فى النص القبطى المأخوذ عن Isaie مع تغير حرف «t » إلى حرف «z» وتقابلها فى اللغة العربية كلمة قبضة، وفى السريانية كلمة Zarath وفى الكلدانية Zartha، ويبدو أنه يشتق من نفس الكلمة مقياس السعة المسمى ἀρτάβη أو أردب وهى كلمة دارجة فى اللغات الكلدانية واليونانية والعربية، ولاشك أن تلك الكلمات تشتق من نفس المصدر.

---

(١) وفقًا للنسخة الأصلية للرسيل فى النص المطبوع للكتاب المقدس توجد كلمة ⲉⲣⲧⲱⲓⲛ .

والبيجمية تقدر بثمانية عشر أصبعًا وهى المسافة بين الكوع ومشط اليد ـ بناءً على ما قاله هيرون وبولوكس ايزيكيوس، ومن هنا فإن البيجميه تستمد اسمها(١).

والبيجون يقدر بعشرين أصبعًا ـ وفقًا لتقديرات هيرون ـ ويمتد من الكوع حتى منبت الأصابع الوسطى(٢).

أما الذراع πῆχυς فيقاس من الكوع حتى الأصبع الوسطى ومقداره أربعة وعشرون أصبعًا ، وقد اتفق الجميع على هذا المقدار، ولقد سبق لى وذكرت فى الفصل التاسع أن هيرون قدم لنا πυγὼν و σπιθαμὴ كمقاييس مصرية قديمة.

وكل هذه الوسائل القياسية الستة التى يعد الأصبع هو الوحدة المشتركة فيها لها نفس المقادير تقريبًا بالنسبة للقامة البشرية ـ كما سبق وبينت بعد استعراض أراء الباحثين فى هذا الأمر ـ ومن السهولة بمكان أن نقتنع بحقيقة ما وصلوا إليه بعد بحث الشكل التالى المشابه للأبعاد الطبيعية وسوف ندرك فيه على نحو ملموس أن العديد من هذه الدراسات والأبحاث تم استخلاصها من الطبيعة وحتى لو حادت قليلاً عن الطبيعة فى بعض جوانبها فذلك راجع للرغبة فى جعل هذه الأبحاث المتداولة أكثر نفعًا. وفيما يختص بالطول والأبعاد المطلقة فنجدها مرتبطة بالقامة المصرية القديمة كما سبق وبينت ذلك فى الفصل الخامس.

ولقد دفعتنى مكونات هذا الشكل (الذى يمثل خمس القامة المصرية الطبيعية) إلى ملاحظة أن اليد منبسطة إلى أقصى مدى لها ، وأن السبيثام(٣) يمثل قطرًا فى نصف دائرة مركزها يقع فى حيز الأصبع الوسطى، ومحيطها يمر بنهاية نفس الأصبع ، حتى أن الأورثودورن ويمثله خط يمتد من الإبهام إلى الوسطى وخط يمتد من الوسطى إلى الخنصر ويشكلان هكذا مثلثًا قائم الزاوية

---

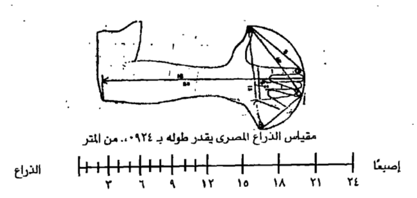
(١) راجع المبحث الرابع.

(٢) ادوارد برنارد، ص١٩٦.

(٣) من السهل اكتشاف موضع جوانبه الثلاثة كالآتى: ٥، ٣، ٤ وهكذا فى المثلث المصرى، ويكفى أن نقرب الإبهام من الوسطى قليلاً حتى ينحصر الجانب الكبير من ٦,٩ بدلاً من ١٠.

مع السبيثام، وينبغى الإشارة أنه باقتراب السبابة من الإبهام قليلاً فى نفس الوضع فإن الأصابع الخمسة تتماس عند محيط الدائرة.

وخلافًا للمقاييس السابقة فإن القدم البشرية ليس لها على الإطلاق عدد محدد من الوحدات المساوية للأصبع ، فعدد الأصابع التى تحتويها لايصل إلى ستة عشر كما هو الحال فى النظام المترى بل ١٣ ٥/٧ تقريبا.



مقياس الذراع المصرى يقدر طوله بـ ٠٩٢٤،. من المتر

المبحث الثالث: القدم (Rous)

يرى فوسيوس أن كلمة Pes تعنى خطوة تنحدر من كلمتى Ros أو Rus ويضيف قائلاً: تشتق كلمة Πous بمعنى القدم من كلمة Pauso اللاتينية بمعنى سيتوقف، ومن اليهودية من كلمة (bos) بمعنى أو خطوة». وجرى بكلمة باسوس أن تنحدر مباشرةً من كلمة بيس ذلك لأن القدم هى التى تقوم بأداء الخطوة، ولكن من المحتمل أن تنحدر من كلمة التى تشتق من كلمة πὄς ، وإن كان فوسيوس يرجع اشتقاق كلمة باسوس إلى كلمتى باندو (pando) وباسوم (passum)، غير أن هذا الأصل يبدو أقلهم صحة واحتمالاً.

ورغم أن فكرة استخدام مقياس قدمى مقتبسة من الطبيعة ومع ذلك كما سبق وأكدت فإن القدم العادية تقسم إلى أصابع ولا تشتمل على عدد كامل منها، فبينما يحتوى الذراع على أربعة وعشرين اصبعًا، تحتوى القدم على ٥/ ٧ ١٣ تقريبًا، بمعنى أن القدم تقدر بـ ٤/ ٧ من الذراع العادى. ومن ثم فإن النسبة المصرية التى تعادل ٤/ ٦ تبدو شكلية[1] وليست مرتبطة بالقامة البشرية ولو أن كلمة قدم ظلت دون شك على حالها، لأن المقياس الطبيعى كان أكثر استعدادًا

(١) راجع الفصل الخامس.

لعدم تطبيقه أو استعماله على نحو مطلق، ولأنه من الصعب دائمًا اتخاذ اسم جديد. ومع ذلك فنحن نجهل كلية ما ماهية الاسم الذى أطلقه المصريون على القدم المترية أو القياسية وما من شىء يؤكد لنا أنه كان ذاك الاسم الذى اتخذه اليهود والذى يستخدم بشكل عام فى كل من اللغتين العربية والسريالية كالآتى: regel, reglo, rigl ويجب الإشارة هنا إلى أن تلك الكلمات لا تستخدم كمقاييس. ولذلك يدفع برنار بكلمة seraiim كما لو كانت اسمًا للقدم المستخدمة كوحدة قياس عبرية(١)، مع العلم أن هذا الاسم لا يوجد مطلقًا فى أى مكان آخر.

ويميز الرومانيون بين القدم الظاهرية والقدم القياسية بعبارة الخطوة الكبرى، ونقرأ فى كتاب فارون لسكاليجيه(٢): «والخطوة الكبرى تعنى مسافة القدم الكبيرة».

المبحث الرابع: الذراع: أماه، ما هى...

١ ـ (الذراع)

إن الأسماء التى تطلق على الذراع فى اللغتين اليونانية واللاتينية تضفى بمزيد من المعطيات التى تنير الطريق لاكتشاف المسميات القديمة التى كانت تطلق على هذا المقياس. ويبدو لى أن كلمة (cubus) التى تنحدر من كلمة xveos هى أصل كلمة كوبيتوس أكثر من كلمة (cubare) المفضلة لعلماء أصول اللغة وتحظى الكلمة العربية المطابقة بنفس التصورات فكلمة (كعوب) العربية تعنى فى الواقع نفس ما تعنيه الكلمة اليونانية xveos، والأصل هو كعب (Ka'b) (وهو ما يعنى باللاتينية (quadratum, cubicum fecit) ومن هنا تشير الكعبة بمكة المكرمة إلى المكان المكعب(٣).

ويرى البعض اشتقاق كلمة كوبيتوس من كلمة كوبارى(٤).

---

(١) إدوارد برنارد: عن الموازين والمقاييس، ص – ١٩٦

(٢) سكاليجيه: «فارون»، الجزء الثانى، ص ـ ٢٤.

(٣) تشير كلمة كعب فى اللغة العربية إلى كاحل القدم، عظم الساق والقدم ملتصقتان، وإلى مفصل الكاحل المسئول عن أداء النشاطات والحركات الرياضية، وأخيرًا إلى الكعبة بمكة المكرمة.

(٤) إيزيدور: «الأصول»، كتاب ١١، الفصل الأول.

لأن المرء يتكأ على كوعه عند الجلوس إلى مائدة الطعام، غير أن هذه الفكرة تبدو غريبة وغير مقبولة أيضًا، فمن أين إذًا جاءت كلمة (cubare)؟[١] وحسبما يرى فوسيوس فإن كلمة كوبيتوس تنحدر من كلمة اليونانية κύβιτον التى طالما استخدمها هيبوكرات[٢] غير أنه من الأحرى أن نقول أن كوبيتوس تشتق من كوبوس (cubus) أو من كلمتى κύβιτον de κύβος. اليونانيتين، فقد أطلق اسم κύβος على مقياس خاص بالأوزان[٣].

وينبغى الانتباه إلى أن كلمة Ko''ob لا تعبر فى اللغة العربية عن المكعب إلا أنها تعنى فى الأصل عظمة الكعب، وهى شكل مكعب تقريبًا وكذلك فإن العظام المستخدمة فى لعب الأطفال تسمى أيضًا بالكعوب (talus quo luditur)، وزهر اللعب أو المكعبات الكاملة كانت تستبدل بعظام الكعب وإن كانت أقل انتظامًا فى شكلها، إلا أنها كانت تمثل نموذجًا لها، ومن هنا جاء المكعب الأول. ودراسة الخواص الهندسية لهذا المجسم تنطلق من هذه الألعاب وأعتقد أن كعوب كلمة قديمة جدًا نتج عنها كلمة κύβος اليونانية وكلمة cubus اللاتينية. وكلمة كوبوس Kubos اليونانية مثل كلمة (tessera) اللاتينية يعنى زهر اللعب وكذلك شكل هندسى، لاحظ كلمة ἀςράγαλος التى تعنى فى نفس الوقت كعب وزهر اللعب، وهو نفس حال كلمة تالوس (talus) اللاتينية، وأيضًا كلمة كعوب Ko'ob العربية كما سبق وذكرنا ذلك فى موضع آخر.

وتشير كلمة كعوب العربية فى الواقع إلى مفصل القدم والساق وإلى كل مفصل مماثل، إلا أن قراءاتى لوليوس بولوكس (Julius pollux) تقرر إطلاق كلمة kubol على فقرات العنق. فإذا كان اليونانيون اقتبسوا من الشرق كلمة كوبوس (kubos)، لتعين عليهم أن يوظفوها فى نفس معناها للتمييز بين عظمتى الكوع

---

(١) هل تشتق كلمة كرياري cubare من كلمة كوبوس cubus رغم إصرار فوسيوس على اشتقاقها من كلمة Kirtad . căput atque oculos delinare utsolent dorminent على شكل الفراش هو فى الغالب مكعب أو على شكل متوازى أضلاع. وفى شرحه لكتاب «فارون»، يرى سكاليجيه (الجزء الثانى ص ـ ٧٠)، أن لفظ مكعب يطلق على الأسرة العسكرية فى اللغة السابينية.

(٢) لقد استخدم كل من هسيبوكرات وبولكس نفس الكلمة للإشارة إلى «عظم الكوع».

(٣) يرى فشتوس فيما رواه عنه فوسيوس أن، xubos مقياس تعادل مقياس الكادرونتال الرومانى الذى يقدر بقدم مكعبه.

والكعب، ربما أطلقوا على الكلمة الثانية kuobos وعلى الأولى، هذا بالإضافة إلى كلمة تعنى عندهم ذراع، لكن فقط عظمة الكوع والتى قلما يستخدمونها، وسوف أتحدث لاحقًا عن كلمة πῆχυς التى تشير إلى مقياس الذراع.

إن أصل كلمة كوبيتوس cubitus الذى استخدمه أيضًا الرومانيون للتعبير عن الكوع والذراع يبدو لى أنه ذات أصول شرقية قديمة لها اليوم علاقة بكلمة كعوب (Ko'ob) التى تترجم لاتينيًا بكلمتى osttali (أى عظمة الكعب)، و osselet (أى لعبة العاشق)، ويونانيًا بكلمة κύβος (أى عظمة الكعب) ومنها تشتق كلمة κύβιτον. (أى عظمة الكوع).

ويقال فى رواية عن أفلاطون أن أركيتاس الفيثاغورثى هو الذى اخترع المكعب(١)، بيد أننا لا نتوقع أن يكون أركيتاس هو مخترع، مثل المجسم البسيط والدارج بين الناس وقد يكون السبب فى ذلك وجود هذا المجسم فى الطبيعة على نحو مألوف ومعتاد، وبالتالى فهو ليس نتاج أو اختراع شخص ما، وما من شك فى أن ما رآه أفلاطون هو مجرد شكل خاص استقر فى مخيلته.

٢ـ الكوع (المعروف ببيكوس وأماه وما هى)

لم يعثر فى أى مكان على الدراسة اللغوية الخاصة بأصول كلمة πῆχυς ولقد ارتبت كثيرًا فى انحدار هذه الكلمة من الشرق، رغم عدم وجود أى مصدر لها فى اللغة اليونانية، وأنها تشتق من كلمة مشابهة لكلمة χοῦς ، ولقد وجدت فى اللغة العبرية كلمة (chus 01)، وهو اسم مرتبط بمقياس عبرى للأوزان، وهو المعروف ب «ايفا» (epha)(٢) أى الأردب المصرى وفقًا لما ذهب إليه ابيفان وتقاس سعة هذا المقياس بالذراع المكعب(٣)، وتشير دائمًا هذه الكلمة العبرية chus إلى الوعاء أو الكأس، ونجدها عامة فى اللغات الكلدانية والعربية واليونانية.

وفى المعجم القبطى لكيرشر ص ٧٧، وجدنا كلمة χοῦς ، التى تناظر كلمة Kwi بمعنى ذراع وجدير بالذكر أيضًا أننا وجدنا أيضًا فى اللغة السريانية كلمة

(١) راجع ديوجين لارس الذى ذكر جمهورية أفلاطون، المجلد الثامن.
(٢) إدوارد برنارد قارن الكوس بالكونجيوس آتيكوس، ولكن شتان الفارق بين الاثنين.
(٣) تشتق كلمة xous عادةً من كلمة كابيو capio وكاباكس sum capax (بمعنى يأخذ).

ﮞﮞﮞ المناظرة لكلمة كوبيتوس cubitus اللاتينية والتى تعنى كوع (kouo)، وهو ما يقربنا كثيرًا من كلمة Kwi القبطية وكلمة كعوب العربية، وأخيرًا بوسعنا أن نلتقى كذلك فى اللغة العربية بكلمتى كوع وكاع (kou, ka)(١).

وأميل كثيرًا إلى الاعتقاد بأن كلمة χϋς تتحدر من أصل عربى قديم، وبإضافتها إلى الأداة أثمرت كلمة πῆχυς (٢) أما كلمة بيك العربية فهى تتحدر بلا شك من كلمة πῆχυς. اليونانية.

ولقد جاء هذا الأصل لكلمة πῆχυς اليونانية ليؤكد ظنى فيما يختص نأصل كلمة كوبيتوس اللاتينية، ولاحظنا فى الحالتين أن مقياس الذراع يستمد اسمه من اسم المقياس المكعب، ومن المحتمل أن يكون هذا المقياس ذراعًا مكعبًا. ومع ذلك فسوف تخطر نفس الفكرة ببال كل من يفكر بمناظرة الكلمتين كوبيتوس وكوبيكوس.

وحسبما يرى جابلونسكى، فإن كلمة ذراع تكتب فى اللغة المصرية كما يلى(٣):

وبوسعنا أن نجدها فى الحقيقة فى كل مكان(٤)، ففى اللغة القبطية نجدها على الأخص فى كتاب إزيشيل(٥)، أما الكلمة العبرية (ammaho)، والتى تعنى ذراع فهى شديدة الصلة بكلمة ما هى (mahi) القبطية، وليس بوسعنا أن نرفض هذه العلاقة الأصولية بين هاتين الكلمتين، مع العلم بأن تلك الكلمة تعبر فى نفس الوقت عن الكوع والمقياس الطولى ونفس الشىء يقال أيضًا بالنسبة لكلمة ذراع العربية.

---

(١) راجع معجم كاستل.

(٢) اعتقد أنه من الواجب هنا بحث المعانى الأخرى لكلمة naxus ولكلمة ayav التى ترتبط بها (راجع معجم ايكيوس، المجلد الأول ص ٥٣، والمجلد الثانى ص ٩٥٨... إلخ، والمعاجم الأخرى لسيداس ويولوكس... إلخ.

(٣) جابلونسكى: «البانثيون المصرى»، الجزء الثانى ص ١٧٥.

(٤) كتاب أبو كاليبس، الفصل الواحد والعشرون، البيت السابع عشر، الترجمة القبطية، حيث يعبر عن الذراع بكلمة ϣⲓⲡ; ، التى تعنى قبضة. راجع موضوع الفلوة، الفصل الثامن.

(٥) إزيشيل، الفصل الأربعون البيت الخامس، والفصل الثالث والأربعون، البيت الثالث عشر، راجع أيضًا ما سبق فى هذا الكتاب.

وفى اللغة الحبشية تطلق كلمة ذراع على emat، وفى اللغة السريانية على أمو ammo، وهكذا تتواجد كلمة ماهى القبطية فى كل من اللغة العبرية والحبشية والسريانية.

ويعتقد جابلونسكى أن خرافة البيجميه أو ما يسمى بالرجال ذوات الذراع، تستمد أصولها مما صوره لنا الكهنة من خلال لغتهم الرمزية وصورهم المقدسة التى تبرز ستة عشر طفلاً ذوات ذراع من أعلى يجسدون ستة عشر ذراعًا لفيضان النيل السنوى وفى حقيقة الأمر، فإن بلينى وفيلوسترات يتحدثان عن ست عشرة صورة مماثلة تتمركز حول النيل وتوجد أيضًا فى الفاتيكان صورة مشابهة، ويعرف الجميع تمثال النيل المحاط بستة عشر طفلاً مماثلة، وكانوا يطلقون على هؤلاء الصبية كلمة كوديه بمعنى (ذراع) وفقًا لمعتقدات فيلوسترات، أما المصريون فكانوا يتخذونها رمزًا عند منابع النيل، ومن هنا فإن اليونانيين افترضوا وجود أصل لكلمة بيجميه فى الحبشة. غير أن كلمة nuyuaui تشتق حقيقة من كلمة nuyun وليس من كلمة nnxus، فكلمة nuyun تعد كما سبق وأشرنا مقياسًا مقداره ثمانية عشر إصبعًا أو ما يعادل أربعة أشبار ونصف أو ثلاثة أرباع الذراع. ويتحدث بطليموس عن البيشينيون وهى إحدى القبائل الحبشية التى تعيش بالقرب من استابوراس، وعلى ما يبدو فإن هذا الاسم يستمد أصوله بالفعل من كلمة nnxus، ويرتبط بخرافة البيجميه(١).

علاقة الذراع بمقياس الصور المصرية

لقد اعتاد علماء الآثار القديمة أن يطلقوا كلمتى (modius) أو (modiolus) بمعنى مقياس أو مكيال على الإناء المخروطى الشكل الذى طالما رأيناه مجسدًا من خلال النقوش البارزة على جدران المعابد المصرية والذى يقدم أحيانًا كقربان من قبل الكهنة(٢) وأحيانًا أخرى كتاج يتوج رأس الآلهة، وتمثل هذه الصورة

---

(١) راجع مذكرات أكاديمية النصوص، المجلد الخامس ص ١٠١، مذكرات الأب بونييه حول البيجميه.
(٢) راجع بينون، ص ٢١ ، ٢٣.

بالتأكيد وحدة قياس قديمة للسعة، ويبدو أنه تم الإشارة إليها فى نص لسان كليمنيس السكندرى، فعندما يصف المهام التى يؤديها الكهنة المصريون يعبر عن هذا المعنى هكذا: «يتعين على هؤلاء الكهنة أن يعرفوا اللغة الهيروغليفية ويتناقشوا بعد ذلك حول المقاييس وعن الأمور التى يستخدمونها فى المعابد، ويقال فى هذا الصدد أن الذراع مقياسًا حقيقيًا ومحكمًا كان ذائع الانتشار وقتئذٍ»(١). ويعلق چابلونسكى على هذه الكلمات الأخيرة باللغة اليونانية قائلاً: «ذراع نيليكوس ممثلاً للذراع المضبوط»(٢).

وأنا أميل إلى هذا التعليق لچابلونسكى، ولكن ينبغى الإشارة هنا إلى أن المقصود هو الذراع الحقيقى وليس المقياس الطبيعى للفيضان، فشتان الفارق بين المعنيين.

ويصف أبوليه نفس الأشياء مثل كليمنيس السكندرى(٣) على نحو يخالف المعنى الدقيق كالذراع: «يظهر المقياس العادل فى المرة الرابعة، مقدمًا باليد اليسرى الطرف العريض من المجداف بعد تشكيله»(٤).

ويستنتج چابلونسكى من ذلك أنه لا يجب الأخذ بعبارة كليمنيس السكندرى المتعلقة بكلمة ذراع بمعناها الخاص والدقيق، ولو أن أبوليه أضاف إلى هذا النص الكثير من بنات فكره وخياله كما فعل بالنسبة لكتابه كله.

إنه ذلك الإناء أو (moduis) الذى أسماه ليوسيان باليونانية (ποτήειον) والذى كان يطلقه أيضًا بسبب حسه النقدى على أحد الآلهة المصرية. هذا الإناء الذى كان يقدم كقربان، يبدو دائمًا شديد الضآلة إذا ما قورن بالمديوس، بل ومن المحتمل أن يكون عددًا شخصيًا، وربما يعادل واحدًا من اثنين وسبعين جزءًا مثل اللوج وهو ما يعنى الكتلة فى اللغة العبرية بالنسبة لإفا والتى كانت تمثل نفس المقياس المسمى بالأردب أو بالذراع المصرى المكعب.

---

(١) كليمنيس السكندرى، كتاب ٦، راجع زويجا عن أصل واستخدام المسلات، ص ٥٠٧، لقد ذكرت فى موضع آخر النص اليونانى لكليمنيس السكندرى.

(٢) بانثيون: «مصر»، الجزء الثانى ص ٢٤١.

(٣) التناسخات، الكتاب الحادى عشر، ص. ٢٦٢.

(٤) نفسه.

ويقارن سيداس والعديد من الباحثين الذين سبقوه سرابيس (معبود بطلمى مصرى رومانى) بالنيل، لأنه يحمل على رأسه المديوس والذراع أو ما يسمى بمقياس النيل(١)، ولقد فسر روفان ومن بعده مونفكون هذا المديوس على أنه (copia rerum)، وهو ما يبدو غامضًا، وجاء بعد ذلك جابلونسكى ليعتنق نفس التفسير الذى أسماه (ideoque tritissima simplicissma) (أو ما يسمى بمقياس المياه البسيط)، وحرى بنا أن نقول مع ذلك أنه يمثل نفس نموذج مقياس السعة، فهذا الاسم يحمل دلالة خاصة وليس مجرد رمز، وعلاوة على ذلك، فإنه يمثل نفس الاسم الذى أطلق على المقياس المصرى طبقًا لما يراه ابيفان. وكان على هذا المقياس المصرى طبقًا لما يراه ابيفان. وكان على هذا المقياس إذ أن يكون حسبما أرى على علاقة شديدة بمقياس الذراع المكعبة والأردب(٢) وقد تنحدر كلمة μέδιον نفسها من الشرق، فنحن نجد فى اللغة العبرية كلمة medd التى تعنى مقياس ويقيس، وفى اللغة العربية كلمة مد التى تعبر عن المقياس أيًا كان.

علاقة ذراع مقياس النيل بأبيس وسرابيس

لقد أخبرنا روفان(٣) أنه كان من المعتاد فى العصور الغابرة أن يحملوا مقياس النيل إلى معبد سرابيس، ولكن فيما بعد أودعوه فى الكنيسة المسيحية. وبمقتضى ما رواه سوزومن(٤) فإن مقياس النيل لم ينقل عهد قسطنطين إلى المعابد الوثنية بل نقل إلى الكنائس فقط.

ويذكر لنا سقراط(٥) أيضًا أنه كان يحتفظ عادةً بالمقياس فى معبد سرابيس، وأن قسطنطين أمر بنقله إلى الكنيسة، غير أنه فى عهد الإمبراطور جوليان(٦) أعيد إلى المعبد المصرى، وأخيرًا وفى عهد ثيودسيوس هدم معبد سرابيس رأسًا على عقب، وبالتالى وضع حدًا لهذه العادات المتوارثة.

---

(١) فى صوت سرابيس.

(٢) أو ما يسمى بالمديمن اليونانى. وسوف أتقدم فيما بعد بأبحاث خاصة حول مقاييس السعة المستخدمة فى مصر القديمة وحول المقاييس التى أخذها اليونانيون واليهود من مصر.

(٣) التاريخ الكنائسى، الكتاب الثانى، الفصل الثلاثون.

(٤) نفسه، الكتاب الأول، الفصل الثانى التاريخ الكنائسى، الكتاب الأول الفصل الثامن.

(٥) نفسه، الفصل الثامن عشر.

(٦) سوزومن، التاريخ الكنائسى، الكتاب الخامس، الفصل الثالث.

ولقد استخلص چابلونسكى من تلك الرواية أن مقياس ارتفاع النيل كان يرعاه الإله سرابيس، وأن مقبرة العجل أبيس كانت رمزًا لتفرد المقياس فى معبد الإله، وظل مختبئًا ومتواريًا عن الأنظار لمدة ثمانية أشهر تقريبًا حيث نقل بعد ذلك إلى خارج المقبرة أثناء فيضان النيل[١] ويوضح لنا أيضًا چابلونسكى واقعة نفوق عجل أبيس غريقًا فى عين ماء مقدسة[٢]، قائلاً أنه يعد رمزًا لمقياس النيل أو ما يسمى بآبار قياس النيل حيث كان يستودع عمود المقياس فى زمن مقبرة أبيس المزعومة.

ولقد اكتشف أيضًا الكلمات القبطية التالية (sari - api) محفورة على سرابيس وترجمها هكذا (columna mensionis) (أو ما يسمى بعمود القياس) ولقد تعرف على لفظ آبى وهو ما يشير إلى مكان القياس والمقياس الجيد.

وجدير بالذكر أن الاسم العربى لمقياس النيل هو نفسه لفظ (مقياس) ويشير إلى مكان القياس[٣].

ونظرًا لتوافق هاتين الدراستين اللغويتين، فيمكن التسليم بمصداقيتهما، وللعلم فإن أبيس كان يميز مقياس ارتفاع النيل، وسرابيس عمود قياس النيل، أما سينوبيون فكان يميز مقياس النيل نفسه، ويتبقى لنا أن نثبت مدى صحة هذه الدراسات اللغوية تمامًا[٤].

وتبعًا لچابلويسكى فإن الألفاظ api و oipi تعنى فى اللغة القبطية مقياس، ومن هنا فإن (epha) العبرية تعنى كلمة أردب المصرية وهذا ما نجح إبيفان[٥] فى الوصول إليه أيضًا.

---

(١) بوزانياس، وصف اليونان، كتاب ١، الفصل الثامن عشر.

(٢) چابلونسكى: «البانثيون المصرى»، الجزء الثانى، ص ٢٥٧.

(٣) مقياس النيل الأكثر شهرة بالنسبة للعصور القديمة وهو مقياس منف، ويعتبر ديودور، واسترابون هذا المقياس للنيل الأكثر شهرة فى عصريهما. ولقد أشار بلوتارخ فى كتابه المعنون (ايزيس..) ص ٣٦٨ إلى مقاييس أخرى بالإضافة إلى مقياس النيل مثل مقياس الفنتين ومقياس اسوان ومقياس منديس وأرستيد وقفط الأشمونين.

(٤) يعلق چابلونسكى على لفظ invisiblis الذى أطلق على سرابيس مع ملاحظة أن مقياس النيل ومقياس الذراع قد اختفيا بعد فيضان النيل، وأطلق لفظ سرابيس على الشمس، لأن الشمس كانت تغادر نصف الكرة الأرضية فى نفس الفترة حتى فصل الربيع القادم حيث يظهر هذا النجم مرة أخرى.

(٥) راجع چابلونسكى: «البانثيون المصرى» ص - ٢٢٦ و ٢٢٧، الجزء الثانى.

فلنطابق الآن بين تلك المعطيات ولنحاول أن نستخلص منها النتائج:

١ ـ أن طول المرفق يعبر عنه فى اللغة القبطية بلفظ Kwi وفى اللغة العربية بلفظ كوع، وفى اللغة السريانية بلفظ Kou' ، أما لفظ Khus فى العبرية، وفى اليونانية فيشيران إلى الإناء والمقياس المكعب، ومن هنا يأتى لفظ πῆχυς الذى يعنى ذراعًا.

٢ ـ ويشير لفظ كعب وكعوب فى اللغة العربية، وكوبوس فى اليونانية، و (cubus) وفى اللاتينية إلى لفظى مكعب وتكعيبى، ويعبر أيضًا لفظ (osselet) عن العظم الصغير، ولاسيما عظمة الكوع، وإن كانت تشير عامة إلى عظمة المفصل وأحيانًا يشير لفظ (Kubol) إلى فقرات العنق، ومن هنا ينحدر لفظ κύβιτον (بمعنى الكوع)، وبالتالى لفظ كوبيتوس (cubitus) بمعنى ذراع، ويعبر لفظ كوبوس (kubos) أيضًا عن مقياس السعة وزهر اللعب. ومن لفظ كعب يشتق لفظ كعبة كما يؤخذ لفظ غرفة مربعة أو مكعبة من الحرم المكى.

ويبدو أن كل هذه الكلمات تشتق من أصل واحد هو kam أو koú (كوع) ويضيف اليونانيون إلى النهاية s، فى حين أن الشرقيين يضيفون إليه حرف ال (B) وكلمة أردب، وأعتقد أن هذا اللفظ (kws) كان يعنى أصلاً الكوع والمرفق، فى حين أن التشابه بين كلمتى عظمتى الظهر والمكعب هو الذى أوحى لهم بنفس اسماء الكعوب العربية واليونانية...إلخ.

٣ ـ ويبدو أن هناك كلمة قبطية أخرى لها القدرة على التعبير على وجه الخصوص عن مقياس الذراع إذ أن كلمات ammah فى العبرية، وemmat فى اللغة الحبشية، وammo فى اللغة السريانية كان لها نفس المعنى.

٤ ـ ويعد المديوس مقياسًا مكعبًا، ربما ذو ذراع ويشتق من لفظ medd (مد). أما اسم (medimne) الذى يحمل نفس معنى الأردب أو ما يسمى مقياس الذراع المكعب فله علاقة واضحة بالمد (medd) وهو مكيال للوزن، وتشتق كلمة ⲉⲣⲧⲱⲃ نفسها من لفظ الممثلة فى كلمة أردب (ardeb) وهو الاسم الحالى للمقياس فى مصر.

المبحث الخامس: الأورجى

سبق لى وذكرت شىء ما عن أصل المقياس المعروف بالأورجى، وهو مقياس مصرى ضارب فى القدم، ولم يدخر علماء أصول اللغة وسعًا لاشتقاق اسمه من اللغة اليونانية، فاتفقوا على أنه يقدر بطول الأذرع منبسطة، ويقاس من يد إلى أخرى، ولم يتوصل سيداس أو بولوكس إلى تحديد أصل هذه الكلمة، وإن كان ايزكيوس استمدها من التعبير اليونانى التالى: قياس وامتداد الأعضاء التى تكون الأذرع» وتبدو هذه الأصول غير الدقيقة تمامًا، ولتقييمها شرعت فى بحث المعانى المختلفة لكلمة γυῖα والكلمات المناظرة لها، فسيداس يرى أن تلك الكلمة تعنى الأعضاء، وهو ما ذهب إليه ايزيكيوس أيضًا، فها هو يفسر كلمة γύν بكلمتى μέτρον πλέθρυ وتشيران إلى قياس وامتداد الأعضاء.

فإذا كانت الكلمة تعنى قدم، فيكون المفسر هنا محقًا فى إطلاقها على مقياس البلترون الذى يقدر فى الحقيقة بمائة قدم. وهكذا فإن تلك الكلمة كانت تشير ليس فقط إلى القدم البشرية، بل وإلى المقياس أيضًا ومازال هذا العالم الجليل فى أصول اللغة يطلق نفس المعنى على كلمة γύης ، وكان من المعتقد أن كلمة γυῖα تعنى قدمًا لأن هذا الجزء من الجسم البشرى هو الجزء الوحيد المتصل بالأرض. ولا نرى فى كل هذه الاشتقاقات شيئًا يرضى فضولنا، أما فيما يختص بكلمة أورجى، فعندما ننتبه إلى أن أصول هذا المقياس ترجع إلى الشرق، فإن اسمه أيضًا لابد وأن ينتمى إلى الشرق وعليه فإن كلمة أراك تعنى فى اللغات العبرية والكلدانية والسريانية الامتداد أو الاستطالة، ومن هنا فإن كلمة أوركو تعنى المدى والطول[١] أما كلمة arak بمعنى مد التى يعتقد أن كلمة أورجى تشتق منها مباشرة رغم أنها مقياس مصرى شديد القدم، فيمكن أن تشتق هى نفسها من كلمة أراك.

---

(١) فى اللغة العبرية كلمة (arak) تعنى الامتداد والطول، وفى اللغة الكلدانية كلمة (arak) تعنى أيضا مد أو إطالة، وتعنى أيضًا مقياس الطول orik (longitudo) وفى اللغة السريانية فإن كلمة (erak) تعنى مد، وكلمة (ourko) مقياس الطول.

وهكذا فإن معنى عبارة homo erectus الذى اقترحه فى الفصل الخامس لكلمة أورجى(١) تدعمه وتقويه هذه المناظرة، ولا يتعارض هذا المعنى مع ما تتحلى به هذه العبارة من معانى أخرى مثل الخطوة الهندسية، فطول القامة البشرية يمكن أن تتساوى ومقياس الخطوة المصرية الكبيرة أو ما يعرف بالأورجى.

وجدير بالملاحظة أن كلمة أراك arakh فى اللغات سالفة الذكر يشير إلى "السير" وأن كلمة ourkho تعنى الطريق(٢) وهكذا يأتى معنى الطريق أو السير ليدعم وجود مقياس الميل الخاص بالأبعاد فى مصر، وهو الذى يتكون من ألف أورجى. ولهذا السبب فإنى لا أعتقد أن كلمة أورجى تشتق مباشرة من اللغة اليونانية، فطول قامة الإنسان (واقفًا أو راقدًا) يعبر عنها بكلمتى أوراك orak وأوركو Ourko وكذلك بكلمة ὀρέγω اليونانية، حيث إن الأورجى هو وحدة الميل المصرى فإن كلمة أوراك وأوركو تشتقان من هذا المعنى.

المبحث السادس: القصبة

مقياس القصبة هو ذلك المقياس الذى يعد اسمه انعكاسًا لأصوله المحتملة، ويسمى الآن فى مصر بالقصب ولهذا الاسم أصوله فى الكلمة القبطية ⲕⲁϣ حيث يتحلى بنفس المعنى، فنجده عند إزيشيل(٣) يعنى قصبة وكذلك عند أبو كاليبس(٤).

وهكذا تشكلت كلمة قاس العربية من كلمة ⲕⲁϣ ولا يتم هذا التوافق الاسمى عن شىء يثير فضولنا فالكلمة التى تعبر عن مقياس القصبة تعنى فى نفس

---

(١) ما سبق فيما يتعلق بكلمة أورجى.

(٢) فى اللغة العبرية أراك تعنى السيد، وأوراك arakh تعنى الطريق via، وفى اللغة الكلدانية تحمل نفس المعانى أيضًا، وفى اللغة السريانية arakh بمعنى سار أو أوركو ourkho بمعنى طريق via وإن كان مسيو دو روزيير لم يتوصل إلى هذين الأصلين السابقين، فهو بعد مازال شابا وقد ألم مبكرا باللغات الآسيوية وفقا لبرنارد ولاكروزيه فإن كلمة أورجى تترجم فى اللغة القبطية بكلمة ϩϥⲟⲧ.

(٣) إزيشيل، الفصل الأربعين، البيت الخامس راجع الملحوظة رقم ٢ ص ٤٥٨.

(٤) أبوكاليبس، الفصل الواحد والعشرون، البيت السابع عشر.

الوقت قصبة فى العديد من اللغات الأخرى. فهل من سبب طبيعى يدعونا للبحث عن هذه المناظرة أكثر من انتخاب كل شعوب العالم لمثل هذه الوسيلة للقياس؟ فقد كانت الأراضى الزراعية تقاس بالفعل بواسطة بوصة أو قصبة، ومازالت تقاس بها الأراضى فى مصر(١) حتى اليوم، وعليه فكلمة casaba تعنى قصبة فى اللغة العربية ومن المعروف أن ضفتى النيل تحف بهما نباتات البوص الكبيرة الصالحة جدًا لخلق هذا النوع من أدوات القياس، ومن بين ما نجده أيضًا على ضفتى النيل نوع من النباتات القصبية الرخوية يعيش فى مصبات المياه يسمى arundo donax.

ولقد استبدل الاسم المصرى القديم وفقًا لما رواه بولوكس بالكلمات الآتية (akaiva, kavia, Rava) لعل هذا الاسم كان يشير إلى كلمتى قصبة ومقياس معًا، وأعتقد أن هذا الاسم كان يختص بكلمة (مقياس) أو بأى كلمة أخرى مماثلة. أما كلمتى kavn أو kavia فكانتا تشتقان على الأرجح من اللفظين العبريين kene و keni، أو من اللفظ السريانى qnio(٢)، ومن هنا اشتق اللاتينيون لفظ كانا cnna والفرنسيون لفظ كان canne، واليونانية κάλαμος للتعبير عن القصبة والمقياس معًا.

وحقيقة الأمر، أن لفظ ἄκαινα يعنى أيضًا ستيمولوس stimulus بمعنى منخاس إذا شئنا التعمق فى المعنى، فالعصى أو القصبة كانتا سلاح ذو حد مدبب لوخز البقر، وكانت القصبة تستخدم لوسيلة للقياس والوخز معًا، ولقد أثبت كاليماك ذلك فى الأبيات التى سبق وذكرها فى موضوع الحيوانات التى لها خمسة أزواج من الأقدام وفقًا لتفسيرات أبولونيوس(٣) فإن لفظ ἄκαινα كان يستخدم للدلالة على كلمة κέντρον، وهو اسم لمقياس ذو عشرة أقدام يستخدم كعصا للرعاة(٤).

---

(١) تستخدم بوصة مقطوعة طولها نصف قصبة أو ثلاثة أذرع وثلث الذراع.

(٢) أبوكليبس، الفصل الثانى، البيت الخامس عشر من الترجمة السريانية، راجع المرجع نفسه بالنسبة لكلمة halat الحبشية.

(٣) أبولونيوس، الجزء الثالث، البيت رقم ١٣٢٢، راجع ص ٢٥٨.

(٤) راجع ما سبق.

وكان قياس الأراضى فى مصر ذو أهمية خاصة، كما بينت فى الفصل السابق، فقد أولى المسح الدقيق والمنتظم لجميع الأراضى اهتمامًا كبيرًا. وحسبما أرى فإن هذا الإجراء السنوى كان له ما يرمز إليه فى السماء، فقد اشتقت كلمة كاسيوبيه وهو اسم أطلق على صورة سماوية من المصدر الذى يتطابق وكلمة casaba بمعنى قصبة، وتبرز هذه الصورة فى الواقع إنسانًا يحمل فى يده قصبة، ولقد وضعت هذه القصبة أو هذه الصورة لماسح الأرض فى السماء للإشارة إلى موسم مسح وتقسيم الأراضى فى مصر، وهو موسم يعقب موسم الفيضان. ففى نهاية شهر أكتوبر، يشرع فى توزيع الأملاك والأراضى التى تختلط حدودها بسبب الفيضانات والأمطار.

وفى اليوم قبل الأخير من شهر أكتوبر، حسب التقويم القديم لكولومل يأخذ كاسيوبيه فى الاختفاء[١] وفى بحث لبطليموس عن الظواهر يذكر لنا أيضًا أن كاسيوبيه يشرع فى الاختفاء فى اليوم الأخير من شهر أكتوبر[٢]، ويمكن أن تتحقق هذه الملاحظة بالنسبة للسماء، فهى على الأقل دقيقة بالنسبة للكيان المصرى.

وهكذا باتت المناظرة تامة بين اسم القياس والشىء الذى خلق من أجله والصورة السماوية التى تتطابق وفترة مسح وتقييم الأراضى. ومن ثم فإنى لا أشك مطلقًا فى اشتقاق لفظ قصبة من الكلمة الدارجة فى العصور الضارية فى القدم، وأظن أيضًا أن الاسم المصرى القديم الذى كان يشير إلى كلمة قصبة هو نفس الاسم الدارج الآن فى اللغة العربية.

وإذا كنت قد استعنت سالفًا فى معرض الحديث عن القبضة بنص قيم لازيشيل باللغة القبطية وقد استخلصنا منه قيمة القصبة، إلا أن تلك القيمة تختلف كثيرًا فى معناها عن الاسم الذى أطلق عليها وهو القولجات وبمقتضاه اقترح تقدير قصبة إزيشيل بثلاثة أمتار وأربعمائة وسبعة عشر من المتر[٣]

---

(١) أورانول ص ١٠٩.

(٢) نفسه ص ١٠٠.

(٣) راجع ما سبق.

ويمكن التعبير عن الفولجات على النحو التالى: «فى يد الرجل عصا القياس تقدر بستة أكواع وشبر... إلخ»(١).

وهو ما قد يعنى أن القصبة تقدر بستة أذرع وشبر، أو ما يعادل سبعة وثلاثون شبرًا من المقياس العبرى.. ولكن ها هى اللغة القبطية تترجمه حرفيًا كما يلى: «وكان فى يد الرجل عصا المقياس مقدارها ستة أكواع وشبر».

وهكذا فإن مقياس القصبة مقداره ستة أذرع وشبر. وبالتالى يتعين علينا أن نتجاهل معنى الفولجات. وحيث أن النبى قد تحدث عن المقاييس الكبيرة، فقد يكون من المرجح جدًا لأن أقل مقياس يمكن أن نقارنه بما هو الذراع الشائع بين المصريين ولا اليهود ومقداره ٤٦١٨ ومن المتر ولكن قد يبرز هنا حلان: الحل الأول يهتم بمعالجة زيادة مقياس عن الآخر بشبر عام، وبشبر عبرى بالنسبة للحل الثانى. ففى الحالة الأولى فإن القصبة تقدر بـ ٦×(٦+١) أى ما يعادل اثنين وأربعين شبرًا عاديًا، وهو ما يعادل أيضًا ٣,٢٣٤ مترًا.

وهذا المقياس يعادل بدقة ستة أذرع من المقياس، أى ٦×٥٣٩ ومن المتر، لكن هل يفترض أن يكون هذا المقياس هو الذى تحدث عنه النبى؟

وفى الحالة الثانية، سوف تقدر قصبة إزيشيل بـ٦×(٠٩٢٤و+٤٦١٨,٠) أى ما يعادل ٣,٣٢٦ مترًا، وهو ما يعنى على وجه الدقة ستة أذرع عبرية قانونية أو شرعية، وأن المراد فى هذا الفصل والفصول التالية هو مقياس المعبد، فمن الطبيعى اعتقاد أن قصبة إزيشيل ذات الأذرع الأربعة تتشكل من مقياس الذراع العبرى القانونى. إن هذا التفسير الذى أتعاطف معه كما لو كان حقيقيًا يتميز بعدم زعمه لوجود مقياس آخر إضافى، وهكذا تختلط قصبة إزيشيل والقضبة العبرية نفسها ومقدارها ٣,٣٢٦مترًا.

ومن جهة أخرى ، قد يكون بوسعنا أن نفترض أن القصبة محل البحث أقل قيمة من المقياس العبرى، فهى مجرد فكرة تبدو محتملة ولو قليلا، فإذا ما افترضنا أن تلك القصبة تتكون من ٦×(٦+١) قبضة عبرية فإن الافتراض يبدو

(١) الفصل الأربعون، البيت الخامس.

ضعيفًا أيضًا لأن مقدار الـ ٣,٣٨١ مترًا الناتج عنه العملية الحسابية قد يتجاوز بكثير كل المقاييس المحتملة للقصبة، حتى ولو كان مقياس القصبة، الحديث بمصر. ولذلك عقدت العزم على إماطة اللثام عن كل ما له علاقة بمقياس القصبة أو بالمقاييس الأخرى التى تضمنتها الفصول التسعة الأخيرة من كتاب إزيشيل.

المبحث السابع: البليثرونة

لا يحدونا الشك فى أن كلمة مثل مقياس الفتر لا تنتسب إلى مصر. ولقد قمت بدراسة لكل مؤلفات علماء أصول اللغة المعنيين بهذا الأمر لكى أقف على حقيقة أصل هذه الكلمة لكن دون جدوى، فلم أعثر قط على أى شىء بهذا الاسم خلافا لما نجده بالنسبة للاسماء الأخرى من دراسات لغوية تكشف عن أصولها باللغتين اليونانية والعبرية، بل إننا ندرك أيضًا جنس هذه الكلمة. وعندما . ذكر هيرودوت الفترة من بين ما ذكره عن المقاييس الشائعة فى مصر، أشار فحسب إلى علاقته بالغلوة والقدم...إلخ، وَما من كاتب آخر عربى أو أعجمى سلط الضوء على معنى هذه الكلمة إلا أن اليونانيين الذين كانوا يتداولون المقياس واسمه، وحافظوا دائمًا على مقداره النسبى والمطلق. والدليل على ذلك يكمن فى الصورة البارزة على جدار معبد مينرف التى تتساوى تمامًا بمقياس البليثرونة المصرية.

ولقد تبنى اليونانيون أيضًا استخدام مقياس البليثرونة التربيعى لإننى اكتشفت ذلك عند ايزيكيوس فى كلمة πλέθρον المستخدمة شعريًا بدلا من πέλεθρον وتعنى البليثرونة مقياس الأرض ومقداره ١٠٠٠٠ قدما، وإن كان ما بين الأقواس أربك المفسرين والمعنيين بالأمر حيث لم يتخيلوا مقياسًا خاصًا بالمساحة فقدامى الكتاب وعلماء أصول اللغة أمثال سيداس وايزيكيوس وأيضًا أوستات والمفسرون اتفقوا على تقدير البليثرونة بالقدم أو الذراع، وعليه فإن ذلك المقدار هو نفس المقدار البليثرونة المصرى سواء كان بالقدم أو بالذراع وذكروا أيضًا أنه يقدر بسدس الغلوة، وهو ما يعادل ستج وستون ذراعا وثلثى الذراع. وأخيرًا فقد اتفق الجميع على تسميته أى البليثرونة فكلمة بليثرونة تتفق وكلمة

جوجير اللاتينية رغم أنها تبعد عنها كثيرًا من ناحية المعنى، وإن كان البعض يخلطون بينهما ويخلطون أيضًا بين كلمتى بليثرونة وأروره وهو ما يبدو شديد الغرابة.

لا نعرف بالضبط من أين تشتق كلمة πλέθρον المعروفة بالأماكن الرطبة الزاخرة بالحشائش (diu ypous xai Botavwd is)[1]، وقد يبدو هذا المعنى غير مناسب لإلقاء الضوء على أصول كلمة بليثرونة التى تعنى مقياس ولقد أضاف الشعراء حرف E إلى الكلمة، وهكذا نجدها عند هوميروس[٢] بليثرونة، ومن المرجح اشتقاقها من نفس الأصل الذى تشتق منه كلمة ἀπέλεθρον. ولم التق بشىء يتعلق بأصول كلمة بليثرونة عند جوليوس بولوكس ولا فى كتاب أصول اللغة المعنون بالاشتقاق الكبير، كذلك فإن فارون وكلوميل وايزيدور لم ينبسوا ببنت شفة فيما يتعلق بالبليثرونة، بل ولم يتحدثوا إلا عن الجوجير وهو مقياس مقداره مائة وعشرون قدمًا على مائتى وأربعين، أو ما يعادل ضعف المقياس المسمى بأكتوس كودراتوس وهو مربع مقداره مائة وعشرون قدمًا: الجوجير يكون ٢ أكتوس مربع (فارون مجلد ١) و٢ أكتوس تعادل جوجير واحد (ازيدور، الأصول) ص ٢٠٩ ويرى هيرون أن الجوجير المصرى يقدر بمائتى قدم مقسومة على مائة، وهو ما يعادل ضعف البليثرونة المربعة كذلك فإن الجوجير يقدر بضعف الأكتوس المربع، وحيث إن اسم أكتوس يشتق من جنس فلاحة وحرث الأرض، فبوسعنا إذًا افتراض أن اسم البليثرونة يطلق على الأرض المزروعة أيضًا.

المبحث الثامن: الغلوة

لقد أثبتنا من خلال الآثار المصرية والوثائق التاريخية أن الغلوة هى مقياس لم يبتدعه اليونانيون، بل أخذوه من الشرق. وقد يكون من الأهمية بمكان معرفة الاسم الذى كان يتحلى به عند المصريين والشعوب الأخرى التى تعيش فى نفس المنطقة وفى الترجمة السريانية لرواية ماكبث نجد كلمة ܐܣܛܕܘܢ وتعنى باللاتينية estedoun أو estadion وهى كلمة تشير إلى المقياس[٣]، كذلك فقد تم

---

(١) راجع ايزيكيوس وسيداس.

(٢) راجع الأوديسا، الجزء الأول، الفصل الحادى عشر، البيت رقم ٥٧٦.

(٣) الجزء الثانى من كتاب ماكبث، الفصل الثانى، الكتاب الخامس.

تناول الموضوع باللغة اليونانية من خلال النص التالى: «تقدر عصا القياس الذهبية بـ ١٢ ألف غلوة وقد قيس الحائط بما يعادل ١٤٤ ذراعًا... إلخ(١). وكذلك باللغة اللاتينية: «لقد جرى أحد الأشخاص مسرعا من مدينة بيثورا إلى مدينة إيرسوليمان فقطع مسافة تقدر بخمس غلوة.

وتم تناول كلمة استدون كثيرًا فى مواضع أخرى طبقت إما على استاد السير أو على ستاد المسابقات الرياضية. ويتبقى لنا معرفة ما إذا كان الروائيون السريانيون قد اشتقوا هذه الكلمة من أقدم الترجمات اليونانية لكتاب العهد القديم المعروف بالسبتانت وما إذا كانت تلك الكلمة وردت فى اللغة السريانية ككلمة أصلية بها، أو أن اليونانيين على العكس من ذلك قد اقتبسوها من اللغات الشرقية(٢).

ويوجد فى اللغة الفارسية أصل يقال له استادن ويعنى استار أو استاتيرى وهو ما يعنى باليونانية isaval, والاسم الموصوف منه هو statio ويقابل فى اليونانية saw فهل تشق هذه الكلمات من نفس الأصل الفارسى استادن؟

وكان العرب يتداولون أيضا كلمة تسمى أستار التى تترجم بـ stater فأى منها كانت تشتق من الأخرى؟ وكل من اللفظين كان يعبر عن مكيال مقداره ست دراخمات ونصف ويعبر عن الميزان أيضًا، ومن هنا اشتقت كلمة statera وفى اللغة العبرية، جاء لفظ استير ليعبر كذلك عن مكيال بست دراخمات أو ست دراخمات ونصف.

---

(١) الترجمة اللاتينية للنص السريانى تعنى: تقاس العصا الذهبية باثنى عشر ألف غلوة.

(٢) نجد المقطع التالى فى معجم هيبتاجل. [illegible]

ماكبث، الكتاب الأول، الفصل الأول البيت الخامس عشر.

وفى الترجمة العربية لموضوع أبوكاليبس، الفصل الرابع عشر، البيت العشرون الذى سبق ذكرها، كلمة ستاد تم ترجمتها، ألف ميل، وفى الفصل الحادى والعشرين البيت السادس عشر بكلمة غلوة. ويبدو هذا المقطع الأخير من الأهمية بمكان بحيث أنه يرينا صورة القصبة الخاصة بمقياس المسافات الواسعة، ونرى منها أيضًا هذا المقياس الخاص بالمسافات الضيقة، والنص القبطى هو الوحيد الذى ذكر فيه القبضة بدلا من الذراع ويوسعنا تقديم تفسير محتمل لهذه الترجمة القبطية لكن المقام لا يتسع هنا لذلك.

ويمدنا نفس الأصل استادن بكثير من الكلمات التى لها نفس المعنى فى كل من اللغتين اليونانية والفارسية، وهى. مجرد أسماء تعبر بدقة عن مقاييس مثل σαθμός, σάθμη, σατήρ, σάδιον ... إلخ. ولعلها اشتقت جميعًا من الشرق مع ما تمثله من المقاييس نفسها، ولست أدرى ما إذا كان الكثير من هذه الألفاظ اليونانية قد انتقل إلى اللغات الشرقية أم لا، وما إذا كان بوسعنا أن نذكر على وجه الخصوص بعض الاسماء التى تبدأ بحرف s التى استخدم الشرقيون حرفك «أ» elif كسابقه «بهدف تفخيم اللفظ، ونذكر على سبيل المثال:

oua Xos, svtnyoi, svtlwtns (كلها بمعنى مقاييس) لكن ليس هذا دليلا على أن كلمة غلوة لها نفس الأصل اللغوى.

فهل نستنتج من ذلك أن اليونانيين أدخلوا هذه الكلمة إلى اللغة المصرية، بينما المعروف فيما روى عن أوستات أن تلك الكلمة نسبت بصفة خاصة إلى المصريين؟ فالألفاظ القبطية، aranea، scamnunm، CTD، reprobare لا تنتمى بأى شكل إلى اللغة اليونانية. وكلما ذكرت كلمة غلوة فى التوراة ترجمت إلى اللغة القبطية بكلمة ⲤⲦⲀⲆⲒⲞⲚ. وحقيقة الأمر أن اللغة القبطية احتضنت و استوعبت العديد من الألفاظ اليونانية[١].

والأصل المقبول عامةً لكلمة غلوة (غلوة) هو saois [٢] حيث أن هرقل توقف بعد أن طاف بمقياس الغلوة دون أن يشعر بأى إرهاق، وهو أصل جدير بأن يطلق

---

(١) راجع فى موضوع الغلوة لسان جون، الفصل السادس، بيت ١٩، وسان لوك، الفصل الرابع والعشرون، البيت الثالث عشر: إلخ: لقد جمعت المقتطفات المذكورة فى التوراة والخاصة بأسماء المقاييس التى ترجمتها اليونانيون والآثينيون بكلمة غلوات، وكذلك فعلت بالنسبة للنصوص المتعلقة بالميل والقصبة والذراع. وأرى أنه من غير المفيد هنا أن أنقل كل هذه المقتطفات والشواهد التى قد تثقل على الذاكرة دون أن تفيدها ولكن أضيف إلى ما سبق ذكره. (ماكبث)، الجزء الأول، الفصل الثانى، البيت الخامس، والفصل الثانى عشر البيت التاسع والعاشر والسادس عشر والسابع عشر والتاسع والعشرون، و كتاب أبوكاليبى، الفصل الرابع عشر، البيت العشرون، والفصل الحادى والعشرون، البيت السادس عشر. ولقد ترجمت الكلمة دائمًا إلى اللغة السريانية بكلمة -ES TADOTHO , ESTADIOM وفى اللغة القبطية بكلمة stadion ، وفى اللغة الحبشية بكلمة me'raf، وفى العربية غلوة ghalouah ويترجم أحيانًا فى اللغة العربية والفارسية بكلمة ميل.

(٢) أصل آخر هو ذلك المأخوذ من كلمة stando وهو ما يعنى المشاهدين الذين يحضرون الألعاب الرياضية.

على مقياس الأبعاد نفسه وللعلم هرقل جاست الغلوة ستمائة مرة. فهل من رجل حكيم اليوم يعتمد على مثل تلك التفسيرات للوصول إلى أصل كلمة ما ولاسيما أصل اسم مقياس غاية فى الأهمية مثل الغلوة؟ ولقد طبق هذا المقياس وفقًا لقواعد مختلفة، وهو مقتبس من نموذج ثابت، وأعتقد أن الاسم الذى أطلق عليه فى مصر كان يعبر عن هذا المعنى، حيث أننى لاحظت فى لغات عدة كلمة غلوة الأصلية معبرة عن معنى التأسيس أو الإنشاء، فإذا كانت الكلمة تشير إلى شىء ما محدد، فهل من شىء يتناسب أكثر منها مع عمليتى الإنشاء والتأسيس المرتبطتين بالمصريين؟

الغلوة العبرية (روس) والغلوة العربية

كانت الغلوة العبرية يسمى حقيقة ريس أو روس، وبالنسبة لكلمة ريس فيشير معجم هيبتاجون إلى مايلى: " غلوة يعنى مكان العدو ولتدريب الجياد الملكية على مسابقات العدو، وهو أيضًا مقياس مقداره سُبّع ميل ونصف ..... إلخ ". (١)

ويفسر معجم بنتاجلوت لشيندلر. أصل كلمة רסס على النحو التالى: جاس بقدميه .... أما كلمة ריס فتشير إلى المكان الذى يجرى فيه الخيل والمعروف بالمضمار، وإلى المكان المدرج على شكل مربع لقياس الأبعاد ويقدر بمائة وستة وسبعين ذراعًا أو ما يعادل سُبّع الميل ونصف."(٢)

وهكذا فإن كلمات روس وغلوة كانت تشير فى نفس الوقت إلى مقياس الأبعاد والمكان المخصص لتدريبات العدو.

وكان يقال أحيانًا لكلمة غلوة talak بمعنى يعدو ويمضى وكذلك טלק وivit بمعنى سباق(٣).

---

(١) كلمة غلوة تشير إلى مكان العدو وتدريب الخيول الملكية على المسابقات المختلفة، وتعد أيضًا مقياسًا يقدر بسبعة أميال ونصف.

(٢) تشير كلمة روس إلى المكان الذى يجرى فيه الخيل وإلى المكان المدرج على شكل مربع لقياس الأبعاد والمسافات ويقدر بمائة وستة وسبعين ذراعًا، أى ما يعادل سبع الميل ونصف.

(٣) الفصل الرابع عشر، البيت السابع عشر .

و أخيرًا يمكن القول أن المكان الذى يمارس فيه العدو و الذى يتماثل و غلوة الألعاب الذى كان يطلق عليه اسم ديريك وهو لفظ ورد بسفر الخروج بالتوراة(١): derek ، وكان تطلق عليه أيضًا via، ومن هنا جاءت كلمة طريق العربية. وهكذا فإن هذه الكلمة الأصلية والتى تعنى جاس بقدميه موجودة فى اللغات الأخرى: (خطوةالقدم) و(ذهاب) (يطأ بقدميه). و يطلق العرب اسم غلوة على مقياس stade، ويرجع أصل هذه الكلمة إلى غلا الذى يشير ليس فقط إلى غلوة، بل إلى معانى أخرى مثل طول رمية السهم. ونلاحظ أيضًا فى الترجمة العربية لرسالة سان بول الشعرية المرسلة إلى الكورنثيين ـ وجود كلمة ميدان أى المكان المخصص للسباق.(٢)

وهكذا فإن الكلمات التى تعبر فى اللغتين العبرية والعربية عن مقياس الأبعاد المسمى بالغلوة كانت تشير فى الأصل إلى معانى السير والعدو، وهذا تنتقل من المعنى الخاص إلى المعنى العام الذى يشمل إما الطواف بالغلوةالمدرج لقياس الأبعاد، أو بالغلوة المخصصة لممارسة الألعاب. وعلى العكس من ذلك تمامًا، فإن الأصل المزعوم للكلمة اليونانية يعنى شيئًا آخر. ترى هل تشتق كلمة غلوة من لغة تعنى التوقف، أو من لغات تشير إلى نفس الكلمة بمعنى سار أو جرى؟ فإذا ما توقفنا عند حدود هذا المعنى، يكون من السهل الإجابة على هذا السؤال. فتلك المناظرات تؤكد اشتقاق كلمة غلوة من أصل عربى، وأنه ليس ثمة علاقة بينهما وبين اليونانيين.

الصفة التى أطلقها استرابون على هرمى منف الأكبر و الأوسط

لقد ذكرت فى الفصل الثالث إيضاحات خاصة بنص استرابون الذى أطلق كلمة غلوة على ارتفاع الهرمين(٣)، على الرغم من تباين ارتفاع كل منهما كثيرًا: "حيث يصل الفرق بين ارتفاعى الهرمين إلى ما يقرب من غلوة.

---

(١) الكتاب الأول الفصل التاسع البيت رقم ٢٤١ .
(٢) الكتاب الأول، الفصل التاسع، البيت الرابع و العشرون.
(٣) النص فيما سبق.

وعلينا أن نعرف بدايةً أن كلمة sadiaiai تعنى المقياس الدقيق، وليس مجرد ارتفاع مبهم،فكل المعاجم اللغوية إتفقت على هذه النقطة،فقد ترجمت دائمًا كلمة sodiaios (ما يعادل مقياس الغلوة الدقيق)،فإذا استندنا إلى أقامة مسقط رأسى يمتد من قمة الهرم الأكبر إلى قاعدته مقداره غلوة، بالتالى ليكون الناتج منطقيًا علينا إن نتبع نفس طريقة القياس لرصد ارتفاع الهرم الثانى، فإذا كانت قاعدة الهرم هى ٢٠٤,٣٥ مترًا وارتفاعه العمودى ١٣٢ مترًا [١]، يكون طول المسقط الرأسى هو ١٦٦,٩٢مترًا. وجدير بالذكر أن هذا المقياس لا يختلف إلا بسبعة وستين سنتيمترًا عن طول الغلوة، الذى يقدر بـ ٢٤٠٠٠٠ سنتيمترًا. وذلك هو غلوة كليوميد ـ و يقدر بثلاثمائة وستين ذراعًا مصريًا، وهو يمثل الجزء الأصغر من وتر المثلث المصرى القائم الزاوية وتصل نسبته إلى المسقط الرأسى للهرم الأكبر أو إلى الغلوة المصرية الكبير ٩: ١٠، وهو ما يقدر بدقة بست مائة قدم بلينى. وتبدو لى هذه النتائج قاطعة و قد أثبت جوسلان ذلك عندما أكد أن استرابون استخدم مقياس الغلوة لقياس أبعاد الهند[٢] وفقًا لما قاله باتروكل ويبدو أن هذه النتيجة قادرة بوضوح على تفسير استخدام الصفة النعتية التى أطلقها استرابون على هرمى ممفيس الأكبر والأوسط، ولكن يجب الاعتراف أن ثمة شك سيظل يراودنا كلما تذكرنا قياس الارتفاعات. فبمقتضى هذا القياس، تقدر زاوية الهرم الذى ارتفاعه مائة واثنان وثلاثون مترًا وقاعدته مائتان وأربعة أمتار وخمسة وثلاثون سنتيمترا[٣] ٣٢ً ١٥َ ٥٢°، إلا أن بعض القطع الحجرية من قشرة الهرم التى جاء بها كوتيل إلى باريس قدرت هذه الزاوية بأكثر من أربع وخمسين درجة ونصف، ولا يجب أن يشير هذا الاختلاف دهشتنا، فلسنا على يقين أن السطح السفلى لهذه القطع الحجرية على مستوى أفقى واحد من بنيان الهرم، فالقطع الخارجية التى أحضرتها بنفسى قدرت الزاوية على نحو أقل[٤]. ولعل الهرم الأكبر هو الهرم الوحيد الذى حظى بقياس دقيق يتيح لنا الحصول على نتائج دقيقة.

---

(١) أنظر ما سبق.

(٢) استرابون: "الجغرافيا"، الجزء الثانى، ص٦٨ و٧٠ .

(٣) راجع ما سبق.

(٤) لقد ارتقيت أنا و زميلى دبليل قمة الهرم الأوسط و إنتزعنا منه بعض القطع الصغيرة كانت هذه العملية من الصعوبة بمكان ومحفوفة بالمخاطر، استطعنا فيها بالرغم من الارتفاع الهائل إلى ما يقرب من ربعمائة قدم أن نلاحظ قمة الهرم وأن ننتزع منه قطعة صغيرة، بعدة ضربات من المطرقة .

وينطوى نص استرابون على تناقض واضح حيث يقول: "إن الارتفاع يزيد قليلاً فى كل من جانبى الهرم"، ويجب إعادة كتابة الجملة على نحو يوضح استرابون أن الهرمين يختلفان أكثر مما يتصور.

المبحث التاسع: الميل

لعل كلمة ميل المنسوبة إلى مقياس جغرافى مقداره مائة خطوة تسبق الميل الرومانى و المقياس نفسه. ومن المعروف أن اليهود إتخذوا مقياسًا للأبعاد طوله ألف خطوة،أو بالأحرى ألف ذراع مزدوج كان يسمى sabbatinus limes, iter sabbati (اى طريق الميل). وفى التوراة ما ترجم باللاتينية بالميار (أى المسافة الدالة على الأميال) عبر عنه باللغة العبرية بكلمة kibrath، وفيما يتعلق بكلمة myl، تتطلعنا المعاجم العبرية بالكلمات milliare, iter sabbathi[1] (وتعنى طريق الميل).

ونجد فى معجم هيتاجلوت أن كلمة mal الأصولية يقابلها الألفاظ التالية: milliaire و (myl)[2]

ولعل إنجيل متى هو الوحيد فى الحقيقة الذى يتضمن اسم هذا المقياس المعروف بالميل، و ها هو النص الدال على ذلك:

"Et quicumque te angariaverit milliare unum, vade cum illo duo"

"ومن سخرك ميلا واحدا فامضى معه اثنين."[3]

أما الترجمة السريانية لهذا النص فنجد فيها milo ، ولا يخفى على أحد أن إنجيل القديس متى لكى يكتب فى الأصل باللغة السريانية فقد تم الاستعانة بهذا الحوارى الجليل، و أن النسخة اليونانية ما هى إلا ترجمة نقلت عن النص السريانى، ذلك هو على الأقل الرأى الموثوق فيه.

---

(١) راجع معجم شندلر:كلمتا milliaria، amyal (أميال)، ص٩٨٢ .

(٢) ذراع مزدوج، الأقل منه يعادل مسافة ألف خطوة أو ألف كوع عبرى كبير، و الأكبر يعادل مسافة ألفى خطوة أو كوع، وهكذا يتكون طريق الميل (معجم ثمانى لغات، المجلد الثانى ص ٢٠٤٧-٢٠٤٨.

(٣) إنجيل متى: ٤١:٥ .

ويرى برنارد أن الميل التلمودى هو myla، ويضيف قائلاً أن هذا المقياس تم ترجمته إلى اللغة اليونانى بكلمة μίλιον ، كذلك فقد عبر عن اللفظ عبريًا فى "سفر التكوين"[(١)] و فى الجزء الرابع من "كتاب الملوك "[(٢)] بكلمة Kibrath[(٣)].

ولقد ترجمها المفسران العربيان إلى اللغة العربية بكلمة (ميل)،وترجمتها اللغة القبطية بكلمة ⲘⲒⲖⲒⲞⲚ (أى مليون)، أما اللغة الفارسية فقد عبرت عنها بكلمتى fersenkو parasange (فرسخ)، واقتداء باللغة الفارسية، عبرت اللغة الحبشية عن الكلمة بشكل من الخلط و الإبهام بكلمة meraf، وهو اسم يتطابق تمامًا و كلمة غلوة، إلا أن الترجمة الفارسية تبدو غير دقيقة بسبب تجاوزها المعنى أما الترجمة الحبشية فقد أخطأت التعبير.

ومما يوحى لى باحتمال أقدمية كلمة ميل دون غيرها، هو أن الكلمة الأصولية mal ومشتقاتها تتفق تمامًا و معنى مقياس الأبعاد. و يشير المعجم السابق إلى كلمتى مال (mal) ويميل (yemyl) بما يلى:

"ميل الجسم إلى الأمام، وقياس بواسطة اليدين المنبسطتين أو بذراعين، ميل أو المسافة الدالة على الأميال، مسافة ألف خطوة ... المنائر الخاصة بالمسارات...إلخ ." وعليه، فإن الميل العبرى كان يقدر بألف خطوة لكل منها ذراعان[(٤)]. فمن المرجح إذًا أقدمية الكلمة إذ أن أصلها يتفق و عملية القياس، وأن معانى مشتقاتها ترتبط بفكرة طريق مقسم إلى منائر لقياس المسافات بالأميال، فالإرتباط وثيق إذا بين المقياس و أصل الكلمة. و تتطلب عملية القياس على الأرض و تقسيم الطريق إلى منائر لقياس المسافات بالأميال، ميل الجسم

---

(١) الفصل الخامس و الثلاثون، البيت السادس عشر.

(٢) الفصل الخامس، البيت التاسع عشر

(٣) إنها نفس الكلمة التى يكتبها البعض berath وفقًا لما قاله دانفيل.

(٤) مال، يميل: "ميل الجسم إلى الأمام، و القياس بواسطة اليدين المنبسطين أو بذراعين، ميل أو المسافة الدالة على الأميال، مسافة ألف خطوة ...

- سفر التكوين ١٦: ٣٥ "وبقى لهم ميل من المسافة إلى دخول الفرات."
- سفر التكوين ٧: ٤٨ " وبقى لهم ميل من المسافة."
- إنجيل متى ٥: ٤١ "ومن سخرك ميلا فامضى معه اثنين."

الى الأمام." ولاشك أن هذا توافق فى المعنى لايتوفر فى كل الكلمات التى تتخذ كمشتقات لهذا النص أو لغيره.

وفى المعجم العبرى الشامل لدراسة المفردات الصعبة يطالعنا أصل غريب لكلمة ميل التى تشتق و فقًا لما يراه مؤلف هذا المعجم من كلمة mala بمعنى تمام الشىء، لأن العدد ألف، و الكلام ما زال للمؤلف، هو التمم لباقى الأعداد(١). وآمل أن يتحلى الأصل الذى ينسب إليه هذا المقياس بكثير من الدقة. فعلى حد علمى، لم يضف أحد جديدًا يستحق الدراسة فيما يتعلق بالاسم القديم الذى كان يطلق على الميل العبرى. أما المقياس نفسه فكان يتكون من ألف خطوة مزدوجة الذراع أوثلاثية الأقدام،وهو طول الذى يتناسب والمقياس الزراعى الإنجليزى القديم،وهو ما كان يمثل ثلث مقياس القصبة العبرية ويعتقد البعض أن مقياس الأرض كيبرات _ كان يقدر بألف ذراع، أى إنه لم يكن يغطى فى هذه الحالة إلا نصف ميل عبرى أو ما يسمى بـ Sabbolhinum، وهذا فى الواقع محل شك، لأن المترجم اللاتينى للنص العربى(٢) ترجمه بمليار (اى المسافة الدالة على الأميال). ويبدو أن الترجمات اللاتينية الأخرى يعتريها الكثير من الغموض حيث نجدكلمات عدة تعبر عن هذا المعنى:chabratha, (خابراتا أو مسافة الأرض) tractus terroe, (بمعنى مسلك الأرض) و كذلك stedum terroe (مقياس الأرض). أما الكلمة اليونانية χαβραθὰ و التى تقابلها فى اللغة القبطية كلمة ϫⲁⲃⲣⲁⲑⲁ فقد كتبت على هذا النحو ϪεβραΘά فى الجزء الرابع من "كتاب الملوك"(٣)، و بالنسبة للغة الكلدانية فإن النصين عبرا عنها هكذا keroub، وهو ما قد يعد تحريفًا للنص. و يبدو أن أصل كلمة كيبرات kibrath هو كبار kabar بمعنى كبير.

وألاحظ فى كتاب الأعداد ـ إشارة قديمة جدًا للميل العبرى الذى يقدر بألفى ذراع ، و فى الفصل الخامس و الثلاثين، يشير البيت الخامس إلى أن الله أمر نبيه موسى أن يمنح سكان المدن المخصصة للاويين كهنة بنى إسرائيل ألفى

(١) ٣٥، البيت ١٦ .

(٢) سفر التكوين: ٣٥:١٦ .

(٣) كتاب الملوك: الكتاب الرابع، الفصل الخامس، البيت التاسع عشر.

ذراع. و قد عبر دائمًا عن نفس العدد فى كل نصوص التوراة، وجدير بالذكر أنه إذا كانت الآية السابقة عبرت عن المساحة بألف ذراع فقط نجد أن الفولجات قد ترجمها بألف خطوة، فالخطوة العبرية البسيطة هى بمثابة الذراع، أما الديبكوس يعادل ضعف الخطوة، وهو ما أدركه مترجم الفولجات واعتبره أصلاً للمقياس الذى يتكون من ألف خطوة.

كلمات أخرى مثل ميل و كبيرات بدت و كأنها تحمل معنى الميل (المسافة الدالة على الأميال) أو على الأقل معنى المقياس الخاص بالأبعاد[١]، بيد أن هذه الكلمات تحمل فى طياتها معانى مختلفة لا يتسع المقام هنا للإشارة للفروق الدقيقة بينها. فمن الباحثين من اعتبرها ضربًا من ضروب الطريق ومنهم من اعتبرها ضربًا من ضروب الميل أو ما يشابهه،غير أن المسافة الدالة على الأميال بمعناها الدقيق أوما يسمى بالميل العبرى الذى يقدر بألف ديبكوس كانت تختص بلا شك بإسم محدد،و أظن أنه الميل.

ويبدو لى أيضًا أن كلمة (ميل) التى استخدمها بوليب واسترابون وبلوتارخ، ومن بعدهم سيداس و هيرون و جوليان وغيرهم من الكتاب، تشتق من كلمة mil، و ليس من كلمة mille اللاتينية، فلا توجد إلا الـ (L) واحدة فى الكلمة، كما هو الحال بالنسبة للكلمة القبطية [illegible] . هذا بالإضافة إلى أننا يمكن أن نجد عند اللاتينيين كلمة mile من خلال أعمالهم المنقوشة على الجدران وأصول أعمالهم الأدبية والعديد من آثارهم.ومن المحتمل أن تشتق أيضًا كلمة (ألف) من نفس الأصل.[٢].

---

(١) الميل الذى يعد طريق العشرة أيام للإنسان الضعيف (كما ورد فى معجم بنتاجلوت) حيث يختلط المعنى هنا بين الميل والباراسنج.

(٢) كلمة [illegible] تعنى القياس بالأميال. واستخدم كذلك استرابون نفس الكلمة، وكذلك بلوتارخ استخدمها فى كتابه المعنون " راجع صفحة ٢٤٢ و الصفحات التالية). أعتقد أنه ما من أحد بوسعه أن يتصدى للاعتراض إلا الكتاب المحدثين أمثال سيداس وهيرون وغيرهم، فقد استخدموا هذه الكلمة جميعًا، حتى أن أراتواستين استخدمها أيضًا قبلهم بفترة كبيرة.

المبحث العاشر: الشون

الشون هو مقياس خاص بالمصريين رغم وجوده أيضًا عند الفرس، ليس فحسب تحت إسم البارانسج كما نلاحظ ذلك فى كتاب الاشتقاق الكبير، بل ويحمل اسم الشون نفسه(١). ويرى إيزيكيوس. وعلماء أصول اللغة هذه الكلمة تشتق من كلمة σχοῖνος اليونانية (بمعنى حبل) والتى تعنى باللاتينية juncus (جذع النبات)، وبالتالى تقودنا إلى معانى أخرى مثل restis,funis، حيث كانت الحبال تصنع من نوع من نباتات الخيزران، ويبدو أن المقياس سمى هكذا نظرًا للسبب الذى من أجله صنعت هذه الحبال وهو إعادة المراكب إلى ضفاف النيل ويخبرنا سان جيروم أن الطريق الذى طاف به الرجال المكلفون بهذا العمل من بين مرحلة وأخرى كان يطلق عليه اسم (حبل)، ولم يذكر جوليوس بولوكس ولا سيداس أى شيء يتعلق بهذا المقياس، كذلك فإن فارون وأيزيدور فى كتابه الأصول - لم يتطرقا إلى هذا الموضوع. وكان الشون القياسى يسمى أيضًا schoenisma(٢)، وكان يستخدم لقياس مساحة الأراضى. وذكر فى كتاب الاشتقاق الكبير ما يلى: "الشون هو مقياس هندسى، أما الشونيزما فهو مقياس زراعى يشتق اسمه من لفظ الشون، وهو حبل مصنوع من نباتات الخيزران يستخدم للقياس."(٣) وفى التوراة، تتطابق الكلمات العبرية التالية ومعنى الشون القياسى: funis mensuroe khabal madah. فكانت تقاس الأرض وتقسم عند العبريين بواسطة حبال القياس، ومن هنا فإن كلمة khabal كانت تشير تارة إلى المقياس، وتارة أخرى إلى حصة من الأرض.

ومما سبق نستنتج أن ما من أحد كان بوسعه أن يميط اللثام عن الاسم المصرى القديم لهذا المقياس، ومن المرجح فقط ترجمة الاسم إلى اللغة اليونانية، شأنه شأن العديد من أسماء المقاييس الأخرى فالكلمة القبطية التى تعنى نبات الخيزران هى kam فى معجم كيرشر، وتأتى أيضًا بمعنى الخيط Juncux ex quo

---

(١) راجع بلينى واثينيه و بلوتارخ... إلخ..

(٢) ترجم ايزيكيوس كلمة σχοινίον " بنمط موسيقى خاص بآلة الناى " وإن كانت الكلمة نفسها لها معان كثيرة.

(٣) الشون هو مقياس هندسى، وهو حبل مصنوع من نبات الخيزران يستخدم للقياس.

funes[١] (أى خيط مصنوع من نبات الخيزران يستخدم للقياس)، لكن ليس ثمة علاقة بينها وبين كلمة شون. وفى معجم لاكروز تطالعنا الكلمات التالية ⲡⲓ, ⲥⲛⲁⲩϩ et ⲛⲟϩ ، وقد ترجمت إلى اليونانية بكلمة σχοῖνος ، وإلى اللاتينية بكلمتى funiculus و funis اللتين تقتربان قليلاً من كلمة σχοῖνος (٢).

ونقرأ عند ايزيكيوس الكلمات التالية ἐντάσχοινον· ςάδιον . فكيف أن الغلوة التى لا تشكل إلا ثلاثين أو ستين جزءًا من الشون، تقدر بخمسة شون ؟ وأعتقد أن المقصود هنا هو أن الشونيين المزدوج الذى يعادل خمسة منه غلوة[٣] ولم يستطع المحللون تفسير و تبرير هذا النص.

والتصور الوحيد المتاح مما سبق هو أن الشون كان يستخدم للقياس بواسطة حبل كان يصنع من نوع من نباتات الخيزران وربما من أوراق البردى، و هكذا استمد المقياس من النبات اسمه الذى ترجم بدوره إلى اليونانية. (٤)

المبحث الحادى عشر: الأروره

الأروره مقياس مصرى أصيل لا ينبغى أن نعانى أى صعوبة فى الكشف عن اسمه القديم الذى احتفظ به اليونانيون حتى الآن. وكما حدث مع مقياس البليثرونة، فقد نقل إلينا مقياس الأروره بنفس خواصه كما كان عند المصريين، غير أننا لاندرى ما إذا كان الاسم نفسه مصريًا أو ينتسب إلى أصل يونانى، فقد اشتقوا كلمة ἄρουρα من كلمتى ἀροῦσθαι و ἀροῦν واللتين تشيران إلى حرث الأرض، كذلك فإن الأروره تعنى الأرض المحروثة(٥). ولقد استخدم هوميروس هذة الكلمة فى هذا الإطار فى نصوص عدة من الإلياذة

---

(١) راجع ما سبق.

(٢) كلمة Ⲭⲛⲁⲩ تعنى ملء ذراعين و تشير أيضًا إلى نوع من المقاييس.

(٣) راجع الجدول العام للمقاييس.

(٤) لكلمة باراسنج أصل اشتقاقى كما فى اللغة الفارسية، ولقد تحدثت عنه فى الفصل التاسع، يكفينى الإشارة هنا الى هذا المقياس.

(٥) راجع إزيكيوس، كتاب " الاشتقاق الكبير" حيث لا نجد فى هذه المفردات أى علاقة بالأروره كمقياس.

Iliade[١]. ويرى فوسيوس أن لفظى (aro) وأرفوم (بمعنى الحرث) يشتقان من كلمة ἄρουρα التى تشتق بدورها من كلمة apns (ferrum) (بمعنى حرث) أو من كلمة avs (pratum) (بمعنى مرعى) أو أخيرًا من كلمة (arare ،harah). و من الواضح حسبما يرى فوسيوس أن الكلمة اللاتينية (rura) قد إشتقت من الكلمة ἄρουρα اليونانية كما اشتقت كلمة mulgeo من كلمة ἀμέλγω (٢)، ويرى سكاليجيه فى تفسيره لنص فارون أن كلمة parvum تشتق من كلمة parum كما تشتق من كلمة (larva) (lara) ... إلخ.

ويبدو لى أن اسم الإله المصرى أوزوريس يتشابه كثيرًا و كلمتى ἄρουρα و ἄρουρα، بيد أن هذا الاسم غير معروف ولم يتناوله بلوتارخ إلا عرضًا، إلا إننى وجدته فى مصر فى العديد من النقوش على جدران المعابد وبناءً على بعض الأدلة التى ليس لها علاقة بتطابق كلمتى ἄρουρα و Ἀρουρῆες (بمعنى الأرض المزروعة)يبدو لى أن رسالة هذا الإله تنطوى على حرث وقياس الأراضى. فهل كانت الأروره مماثلة لمساحة الأرض التى تحرثها بقرة فى يوم واحد؟ فهذا هو الرأى المقبول رغم كونه مثار جدل.

أما لفظ فدان الذى يعد المقياس الزراعى الحديث فى مصر، فتشير المعاجم الشرقية إلى معانيه التالية: سكة المحراث والمحراث وحقل الحرث، وهو ما يتفق تمامًا وكلمة أروره والكلمات المناظرة. ففى اللغتين الكلدانية و السريانية، تشير كلمة فدان إلى كلمة jugum.

ويرى سيداس أن الأروره تقدر بخمسين قدم وفقًا للنص التالى:

" ὅτι ἡ ἄρουρα ποδας ἔχειν ν' ". ولقد وقع المفسرون لهذا النص فى أخطاء جسيمة، ومع أن كوستر هو الذى اكتشفها إلا أنه أبقى على أحد هذه الأخطاء وهو خطأ المقياس،فقد كان يجب إضافةحرف p أمام حرف v،حيث أن الأروره تقدر بمائه ذراع او بمائة وخمسين قدما من كل جهة.

---

(١) يترجم المعلقون هذا اللفظ على النحو التالى:"هذه الأرض قابلة للزراعة و الحرث".راجع الإليادة،ص ـ ١١٥،٢٤٦ إلخ.

(٢) سرفيوس، الإلياذة، الكتاب الأول .

ولقد وقع سيداس فى نفس الخطأ بالنسبة للغلوة ـحيث كتب ἄρουρα ἡ بدلا من كلمة ἡ ποδὰς كذلك فقد اتخذ جوليوس بولوكس كلمتى ἄρουραι , ἄρουρα، معنى لكلمتى arva culta (بمعنى الأرض المزروعة).

وفى جزيرة قبرص ، ووفقًا لما قاله إيزيكيوس، فإن كلمة أروره تعنى كومة من القمح: كذلك اشتقت كلمة ἄρουρα' من كلمة ἀρουραῖος والتى تشير دائمًا إلى الأشياء الريفية. وهكذا ترتبط كل معانى هذه الكلمة ومشتقاتها بالأرض الصالحة للزراعة، وكذلك بالأرض المبذورة أو المحروثة.

ولقد سنحت لنا الفرصة أكثر من مرة للاستشهاد بشعر كاليماك الذى يبين لنا أن مساحة الأروره تقاس بواسطة القصبة العشارية، ويتحدث كاليماك أيضًا عن الأروره فى موضع آخر قائلاً أنه الأرض القابلة للحرث. وفى إطار هذا المعنى، استخدم هوميروس هذه الكلمة كما سبق وذكرت ذلك، ويبدو وأن شاعرنا رأى بأم عينيه أرض مصر وسوف أحاول أن أثبت ذلك لاحقًا. وقد يكون المقصود هنا هو مقطع من الإلياذة حيث يعمد الشاعر إلى رصد عدد المحاربين المدججين بالسلاح فى حربهم ضد الطرواديين.

قد يبعدنا هذا الاستطراد قليلاً من موضعنا الأساسى لكنه يرمى إلى إثبات ما اشتقه اليونانيون من كلمات مصرية:

"لكن الذين يقومون فى أثينا، المدينة التى تم تشيدها جيدًا، شعب إريختيوس العريق، والتى تطعمهم مينرف دائمًا، ابنة جوبيتر، لكن طعام تيللوس سوف ينميهم. لكنه أقام فى أثينا فى معبده الفخم: هناك أبناء أثينا هدأوا روعه بالثيران و الحملان فى كل السنين المنقضية. (الإلياذة، الكتاب الثانى، البيت رقم ٥٤٦ والأبيات التالية)".

ومما لاشك فيه،أن كلمة ἄρουρα المذكورة فى القصيدة تعبر عن الأرض المزروعة أو القابلة للحرث. ويرى بلينى أن كلمة Ζείδωρος تشير إلى " من ينتج نبات يسمى (zea) (أى الذرة)، ويبدو لى أن هذا النبات ما هو إلا الحب المعروف

الآن فى مصر باسم ذرة بلدى، خلافًا للذرة الشامى(١)، وهو حب خاص بمصر و المصريين يزرع منذ عهود سحيقة وبكثافة كبيرة خلال موسمى السنة، ولا يوجد ما هو أنفع منه للناس. وبهذا الرأى أصبحت الذرة مرادفة لاسم مصر، و حرى بنا أن نقول " أرض مصر المنتجة للذرة ". ويذكرنا هوميروس فى هذا المقام بأن إريختيوس غذته مينرف إبنة جوبيتر، وأنجبته الأرض الملقبة بالذرة ولا يخفى على أحد أن أريختيوس هو ابن باندروز وحفيد سيكروبس الذى كان مصرى المولد(٢). وهكذا استطاع شاعرنا أن يؤكد أن إريخسيوس ينتمى إلى أصول مصرية(٣)، و لكى يحدد هوية هذا البلد أطلق عليه اسم "الأرض المنتجة للذرة ". وعليه، بات هذا الحب فى العصور الغابرة وفى عصرنا هذا أيضًا الغذاء المعتاد للناس أو على الأقل الأكثر انتشارًا.

ويبدو أن هذا التفسير لهومير أكثر مصداقية من التفسيرات الأخرى عامة، وهذا ما أرجوه، حيث يعتبر إريختيوس " ابنًا للأرض " بكل ما يحمله هذا اللفظ

---

(١) لم يتفق العلماء على فصيلة النبات الذى ينتمى إليه إسم zea ويرجع السبب فى ذلك إلى أن هذا الاسم تم إطلاقه على العديد من الحبوب الأخرى، مثل نبات العلس ونبات الجاودار وعلى نباتات أخرى مختلفة تمامًا عن الفصيلة النجيلية، ومن هنا كان اللبس. فالذرة كانت مستعملة فى مصر القديمة كما أثبت ذلك من خلال الآثار، ولقد تم نقلها من مصر إلى إيطاليا. هذا الحب القيم لم يكن له اسم معروفً، ما لم تنسب إليه اسم zea المرتبط به. وكانت الذرة البلدى تتمتع بسنبلة يصل طولها إلى عشر بوصات وعرضها من ثلاث إلى خمس بوصات، وشكلها بيضاوى فى استطالة، ويتشابه الحب وحبة الذرة العويجة البيضاء. راجع فى ذلك" ملاحظاتى " حول السقف الفلكى ومقابر الملوك، الجزء الثالث.

(٢) قدم سيكروبس من مصر و معه دانوس الذى كان معاصرًا له. و بالرجوع إلى إزوكرات فى كتابه المعروف بانثيونى ص٢٥٨، وإلى هيرودوت فى كتابه " التاريخ " الجزء الثامن، الفصل الرابع والأربعون، يمكن أن نؤكد أن إريختيوس خلف على الفور إسيكروبس.

(٣) وحسبما يعتقد الشعراء، فإن إريختيوس هو ابن الأرض أو ميترف وبندروز. أما نص هوميروس الذى قدمه المترجمون وفقًا لما أدركوه من معانيه يعتبر بحق الأساس الذى قامت عليه فكرة أن إريختيوس هو ابن الأرض عامةً، ولكن إذا تصورنا جدلاً أن المقصود بالأرض هو أرض مصر فسندرك على الفور أن المقصود أيضًا هو أصل إريختيوس. هل يبدو اسم باندروز غير قابل للترجمة والتفسير لأن الندى غزير؟ ومن المعروف فى مصر أن الندى يتسم بغزارة شديدة فمنذ الصباح الباكر حتى شروق الشمس يخترق و يندى بقطراته كل الأجسام المعرضة له، ويعد أحد الأسباب الفعالة لمرض الرمد الذى يؤدى إلى التهاب العيون والذى ينتشر كثيرًا بين السكان.

من معنى، وابنًا للأرض المثمرة عامةً، ويعد هذا خرقًا للصواب، فهناك على الأقل قدرًا من الخيال فى العبارات التى اختارها هوميروس لوصف الأراضى التى يرويها النيل. ولقد ترجم المفسرون لفظى هوميروس almatellus بالأرض المحسنة واهبة الحياة. ولم ينتبه أحد إلى بلينى الذى يعبر عن نفسه بطريقة مختلفة وبعبارات موضوعية هكذا: "الذين يستخدمون الذرة الشامى وهذه تكون فى إيطاليا وبالأكثر فى كامبانيا ويسمونها بالذرة. وهذا الاسم يطلق على الشئ البديع كما أكد لنا هوميروس ذلك، حيث قال إنها أرض منتجة للذرة الشامى وكل من وهبته الحياة يعلم ذلك ".(١)

والغريب أن هذا النص(٢) المثير لم يسترع انتباه كل المترجمين، إضافة إلى أن هوميروس نفسه لم يشر عامةً إلى الأرض المنتجة للذيا، إنما أشار إلى أرض بعينها مستخدمًا الصفة النعتية " dourifere " إذا جاز لنا قول ذلك، ومن ثم فهو يشير إلى مصر ذاتها التى بفضلها جنى الإيطاليون ثمار الحب الثمين واللبس الوحيد الذى يدين بلينى كل من اضطلعوا بتفسير هذة الأبيات الشعرية لهوميروس يتضح من خلال التقارب الشديد بين لفظى νηῦ و ζέα والتشابه فى المعنى أيضـأ، فكلمة (ذرة) تعنى الحياة و الغذاء، فهذا الحب بمثابة شريان التغذية الأصيل.(٣)

من وجهة أخرى، فقد أطلق نونوس على الماء كلمتى τὸ ὕδωρ ζείδωρον (٤)، فهل كان حقًا يريد الحديث عن الماء عامةً الذى يعد شريان الحياة للجميع وفقًا للفلسفة القديمة المأخوذة عن طاليس و المذهب الأيونى؟ أم أنه كان يضع مصر نصب عينيه كما فعل هوميروس فى البيت الشعرى رقم ٥٤٨ من الجزء الثانى من الإلياذة الذى سبق وتحدث عنه؟ فلكى تنجح زراعة الذرة لابد لها من فيضان النيل، أو بالأحرى وسيلة رى غزيرة فلا بد لها إذًا من ماء وفير، فلماذا لا يكون

---

(١) انظر "كتاب التاريخ الطبيعى "،الجزء الثامن عشر، المقطع الثامن.

(٢) تشتق كلمة ζεῖα من كلمتى ζείδωρος و δῶρον ، لكن هل تعد كلمة ζάω, أو كلمة ζεία أكثر انتظامًا من أصل مثل ζεῖ ؟

(٣) إميدوكل استخدم نفس الصفة للتعبير عن فينوس (رية العشق و الجمال)، لأنها تمنح الحياة وينبغى على معنى الخصوبة و العطاء أن ينحدر من الكلمة البدائية المرتبطة بأرض مصر.

الماء المستخدم لإنتاج الذيا أو الذرة هو نفس ماء النيل؟ علينا ألا ننسى دائمًا ما قاله لنا بلينى بشأن الخطأ فى فهم معنى كلمة ζείδωρος ، وفى إطار المعنى الذى اختاره بنفسه علينا أن نلتزم به عند قراءة أعمال أخرى لكتّاب آخرين، ولا سيما الشعراء الأقدمين أمثال هوميروس ، أو هؤلاء الذين اعتمدوا على نصوص قديمة جدًا[1] مثل نونوس. ومنذ فترة حديثة نسبيًا تم التعامل مع المعنى الأصلى و المجرد لهذه الكلمات و تطويره إلى معانى مجازية.

و مما سبق نستنتج أن كلمة ἄρουρα تتطابق دائمًا فى اللغة اليونانية وعبارة " الأرض المزروعة و المحروثة "، أما المقياس فهو خاص بمصر، وربما ينتسب الاسم نفسه إلى أصول مصرية. هكذا كان يسمى الناس مقياسهم الزراعى المخصص لتحديد مساحة الزراعة والحرث وكذلك حدود كل ملكية. وللإشارة إلى مسطح كل تربة أخرى كمساحة الصحراء المجاورة مثلاً، كانوا يعمدون إلى عدم ذكر عدد الأرورا التى يحتلها هذا المسطح.

بحث نص لهوميروس قام بتفسيره أوستات

إتفق لفيف من المفسرين المحدثين مع أوستات فى اعتقاده أن إريخثيوس كان وطنيًا و ليس أجنبيًا.[2] وفى تعليقه على الأبيات رقم ٥٤٦ و٥٤٧ و٥٤٨ من الجزء الثانيمن " الإلياذة " عبر عن فكره قائلاً "هذا الرجل إريخثيوس من أصل نبيل ويتمتع بقامة عملاقة ويقال إنه ابن الأرض الخصبة".

ولم تكن الحجج التى تزرع بها أوستات لإثبات وطنية إريخثيوس دامغة: "قد يقال أنه ابن الأرض مثل الخضروات غير البلدية و الفطريات الأرضية، على غرار تيتى ،كان لأريخثيوس قامة عملاقة وقد أطلق عليه اسم ابن الأرض، كما أطلق على الآخر ببساطة اسم "أرضى ". ووفقًا لمعتقدات الأقدمين، فإن كلمة ζείδωρος والتى تشير إلى زراعة نبات الذيا (الذرة) كانت تطلق حقيقةً

(١) نونوس هو مصرى المولد، ولد فى مدينة أخميم.

(٢) راجع مذكرات كلارك فى كتابه عن هوميروس، طبعة لندن،١٧٥٤،الجزء الأول، ص٤٧ .

على إحدى بقاع الدولة الإغريقية القديمة، ومن تلك البقاع خرجت لنا أجمل الثمار .. ولذا يقال أن هوميروس استخدم هذه الصفة النعتية للمرة الأولى ومنها اشتقت الكلمات التالية : βιόδωρος , βωτιάνειρος, παμβῶτις ، بمعنى: "واهبة الحياة و مغذية البشر،بل ومغذية العالم كله.(١)

وفى مذكراته عن أوستات استشهد بولتى بتسيتسى الذى أثبت أن سيكروبس - كان ينتمى إلى مدينة سايس المصرية، مدينة كان يشير اسمها إلى أثينا أو بالاس فى اللغة المصرية القديمة، وغير خاف أن اسم .. أثينا نفسه كان يشتق من الكلمة المصرية نيت، ويستطرد قائلاً أن المصريين كانوا يسمون أنفسهم بالوطنيين أو بسكان البلاد الأصليين مثل إريختيوس، لأنه كان يؤمن بأنهم أبناء الأرض. ويضيف بوليتى بناء على مقولة لجوستان أن المصريين لم ينتموا قط إلى أى بلد آخر، بل ولدوا ونشأوا على الأرض التى يقيمون فيها. ثم ذكر بعد ذلك نصًا لبلينى ثم كتاب "الاشتقاق الكبير(٢)، وأخيرًا سيسرون الذى قال أن أثينا مدينة عريقة فى قدمها وأن سكانها ينتسبون إليها،وأنها كانت بالنسبة لهم بمثابة الأم والمرضعة والوطن. ومن هنا يستدل بوليتى على أن لفظ الأتيك لايسمى فقط ζείδωρος بسبب فاكهة الأرض التى أكتشفت فيها لأول مرة، بل لأنها واهبة الحياة للبشر الذين ولدوا ونشأوا فى رحابها.

ومن اليسير تقييم مثل هذه البراهين،إلا أن بلينى كما سبق و ذكرت فى البداية جدير بالثقة أكثر من غيره من المفسرين، وخاصة المحدثين الذين فاقوا أوستات. فمن غير الممكن إذًا تحريف المعنى والتصور الواضح لكلمة ζείδωρος. لكن من ألقى فى روعه أن حبوب التغذية اكتشفت فى مدينة آتيك بينما اعتبرت مصر أكثر بلاد العالم إنتاجًا للحبوب، بل ومن أوائل الدول التى بادرت بزراعة الأرض؟ قد يعد استنفاذً لصبر القارئ أن نسوق إليه براهين سبق طرقها و التى ترمى إلى إثبات أن الأتيك،بل و اليونان كلها قد تلقت من مصر دروسًا فى فنون

---

(١) أوستات:"هوميروس. الإلياذة،الجزء الأول،١٧٣٢، ص٥٩١ .

(٢) نجد فى كتاب" أصول اللغة " نفس الشرح الذى نجده عند أوستات بمعنى ζείδωρος ἄρουρα أن تشتق من كلمة ζεία أو من كلمة ζῆν، لأن الأرض واهبة الحياة أو تهب الحياه للأشياء الأساسية. .

الزراعة،وربما فى زراعة الحبوب واستخدام المحراث بصفة خاصة، وعندما نتحقق من أن سكروبس و دانوس قد جاءا من مصر و قاما بنشر مظاهر الحضارة فى ربوع اليونان، فكيف نفترض بعد ذلك أن أرض الآتيك هى من أوائل الأراضى التى زرعت الحبوب؟ و يؤكد فريريه أن إريخثيوس هو أول من أدخل الشعير والقمح إلى اليونان[١]. ولا يهدف نص سيسرون إلا إلى إثبات شىء واحد هو أن مدينة أثينا، وربما خلافًا لكل المدن اليونانية الأخرى، تم تعميرها قبل وصول المستعمرين الأجانب، وأن أرضها من أوائل الأراضى التى استثمرت طرق الزراعة المختلفة.

وسوف أسدل الستار على هذا النقاش بذكر بعض الحجج والبراهين تتسم بالموضوعية أكثر من تلك التى ساقها أوستات و التى تدعم الشرح المقترح لنص إريخثيوس. لقد أخبرنا ديودور الصقلى - أن أسرار الوزيس - جاء بها إريخثيوس من مصر وأن المصريين وأهل أثينا إتفقوا على هذه النقطة.[٢] ويقر الكاتب نفسه بأن أهل أثينا ينتسبون إلى مدينة سايس[٣]. ويقرر چول الأفريقى أيضًا أنهم كانوا مستعمرين من قبل المصريين[٤]، لذلك كان أهل سايس يكنون دائمًا مشاعر الود تجاه أهل أثينا.

وفيما روى عن تاسيت، كان سيكروبس قد أحضر إلى الآثينيين رسائل قديمة مثل تلك التى أحضرها كدموس[٥]، وكدموس نفسه كان قد جاء من مدينة طيبة[٦] المصرية بناءً على ما رواه ديودور، فالمدينة التى أقامها يعد اسمها تدعيمًا لهذا الرأى. و بناءً على ما قاله لوسيان [٧] فإن دوكاليون كان قد جاء ببعض الشعائر الدينية من مصر والمعبد الذى أقامه فى مدينة دودن كانت كاهنته الأولى

(١) مذكرات حول السكان الأوائل لليونان، من تاريخ أكاديمية النصوص، الجزء الحادى و العشرون،صـ٧.
(٢) ديودور الصقلى، تاريخ المكتبة،الكتاب الأول، صـ٢٥ .
(٣) المرجع السابق، الكتاب الأول،صـ٢٤ .
(٤) أوستات، تفسير الإنجيل، الكتاب العاشر، الفصل العاشر.
(٥) تاسيت: الحوليات الكتاب ١١، الفصل الرابع عشر.
(٦) ديودور الصقلى: تاريخ المكتبة الكتاب الأول،صـ١٤ طبعة كاسندر، البيت رقم ١٢٠٦ ..
(٧) لوكيانوس: عن آله سوريا صـ١٨٢ .

مصرية[١]، ويعد هذا الأمير أول من أقام مذبحًا لآلهة مصر[٢] العظام الاثنى عشر. ومع ذلك، أي شهادة أكثر موضوعية من ذلك النص الذى إستشهد به ديودور الصقلى بشأن موطن إريخثيوس؟: " يروى أن إريخثيوس كان مصرى المولد. " [٣]ولقد ورد اسم إريخثيوس هنا بعد بتيس والعديد من القادة الأخرين الذين جاءوا من مصر و جملوا إلى مدينة أتيك خلاصة عاداتهم و تقاليدهم التى مارسوها فى بلادهم.فثمة ما يبرر إذًا دعوتى لعمل ترجمة تتسم بالوضوح لا بالغموض لنص هوميروس،وثمة ما يبرر أيضًا إعتقادى بأن الكلمات الآتية τέκε δὲ ζείδωρος ἄρουρα تشير إلى أن أرض مصر المنتجة للذرة هى نفسها موطن إريخثيوس.

مقطع من نص لهورابولون حول مقياس الأروره

أثبت نص هيروغليفى نادر حصل عليه هورابولون عراقة مقياس الأروره فى مصر. وحقيقة الأمر أن مبتكرو اللغة الهيروغليفية كانوا قد إتخذوا منه رمزًا.

"إن الأرض المزروعة هى التى تمثل ربع الأروره عند اللاتينيين[٤]، وتقاس تلك الأرض بمائة ذراع" .[٥]

"وعلى ذلك يسجل العام الخصب المثمر ربع الأروره. من مجموعة النجوم التى نستمد منها اسم سوثيس، هو بالتأكيد الربع أو الجزء الرابع من أصل إله الشمس، وتكتمل السنة فى اليوم الثلاثمائة وخمسة وستين ، أما فى السنة الرابعة فيحسبون يومًا زائدًا، هكذا كان المصريون يحسبون عامهم الزراعى. "

---

(١) هيرودوت، "التاريخ"، الكتاب الثانى، الفصل الرابع والخمسون.

(٢) راجع أقوال المعلقين أمثال أبولونيوس: "رحلة السفينة أرجو "،، الكتاب الثالث،البيت رقم ١٠٨٦ وكذلك هيلانيكوس.

(٣) راجع ديودور الصقلى:"تاريخ المكتبة، "،، الكتاب الأول، صـ ٢٥ راجع أيضًا التاريخ النقدى لتأسيس المستعمرات اليونانية لرؤول روششيت.

(٤) هورأبولون: "الهيروغليفية "، الكتاب الأول، الفصل الخامس، صـ ٦.

(٥) ترجمة جان مرسييه.

أينبغى أن نفهم من ذلك أن صورة الجسم الهيروغليفى هو صورة المربع؟ لكن كيف نرسم أو نجسد بالرمز ربع مقياس الأروره أو الأروره ذاتها الذى لا يعد عن كونه مسطحًا؟ فشكل المربع يتجسد بوضوح فى الرموز الهيروغليفية، بيد أننى أشك فى مقدرة هذا النص المأخوذ عن هورابولون على كشف النقاب عن الرمز الذى يمثل السنة عند قدماء المصريين[١] ومع ذلك، فهو نص قيم بالنسبة لفن الموازين و المكاييل و المقاييس المصرية، لأنه يثبت أن الأروره مقياس مقداره مائة ذراع جانبية وينقسم إلى أربعة أجزاء كل منها يتكون من ألفى وخمسمائة ذراع مربع وخمسين ذراعا، أو ما يعدل خمسة وسبعين قدمًا جانبيًا (٢).

جان مرسييه ود. هوكليوس لم يتطرقا إلى هذا النص الهيروغليفى، أما كورنى دو بو فبعد أن قال instanten annum، عاد و ترجم النص بشكل خاطئ، وكان يجب عليه أن يترجم هكذا: annum incuntem et incoeptum وأضاف: Ita Aegyptii ,aliter Groeci.

ولا أدرى ماذا يقصد كورنى دو بو بقوله aliter Groeci، لأن الأروره مقياس مصرى و ليس يونانيًا، ثم يسترسل بو فى التعليق على ما تبقى من النص الهيروغليفى والخاص بتكوين السنة المصرية دون أن يضيف شيئًا يذكر عن المقياس الزراعى.

ومما سبق ذكره عن الأروره، نخلص أولاً إلى أن هذا المقياس ينتسب خاصةً إلى المصريين، و ثانيًا أنهم استخدموه كرمز يندرج تحت الرموز و الحروف الهيروغليفية، وثالثًا أن أقدم الشعراء أمثال هوميروس و هزيود وغيرهم مثل كاليماك قد استخدموا كلمة أروره للتعبير عن الأرض الصالحة للزراعة والحرث، و أخيرًا ووفقًا لما هو مرجح، فإن معنى القياس تم تطبيقه على هذه الكلمة للإشارة إلى مساحة الأرض التى تتطلب زراعتها (سواء بالحرث أو بأى عمل آخر) وقتًا محددًا. (٣)

---

(١) إذا كان ربع الأروره يرمز إلى ربع اليوم، و بالتالى فإن الأروره نفسها تغطى مساحة اليوم كله وبناءً عليه هل يرجع هذا الرمز إلى أن الحرث بالأروره يتطلب يومًا كاملاً؟.

(٢) راجع الفصل الحادى عشر..

(٣) نفسه .

لقد التزمت الصمت فى معرض الحديث عن هذه المناظرات الاشتقاقية تجاه المانسيون أو ما يسمى بالمحطة، و الخطوة والعديد من المقاييس الأخرى، إما لأنها أقل أهمية أو لأنها أكثر تغيرًا من تلك التى هى محل دراستنا . ومازلنا نعرف القليل عن الأسماء المصرية القديمة لهذه المقاييس ولا سبيل لاكتشافها حتى من خلال الكلمات القبطية المقابلة لها . ومع ذلك، سوف نلاحظ أن كلمة Palmier تشتق من كلمة ⲂⲈⲘⲘⲎ التى تعنى محطة، ومن كلمة ⲚⲀϪⲂⲈⲚ التى تعنى خطوةولكن ليس بوسعنا ان نستنتج من ذلك شيئًا أكيدًا يعكس المعنى الاصلى لهاتين الكلمتين. والافتراض الوحيد الذى نوهت عنه فى الفقرة الاولى من هذاالفصل حول أصل المقاييس المسماة بالإصبع والقبضة ومسمياتها، وعلى الرغم من المناظرات والاحتمالات التى تدعمه، إلا إنه مازال يحتاج الى جهود كثيرة ولا سيما فى مجال اللغة المصرية القديمة للارتقاء به إلى مستوى اليقين .

خاتمة

خواطر عامة حول الإنجازات العلمية للمصريين وبحث لبعض الاعتراضات وخلاصة الدراسة

أن نتصور جدلاً أمة مستنيرة لكنها محرومة من كل مزايا الطباعة فإذا ما انحصرت عنها الأضواء عقب ثورات ضروس دامت عصورًا مديدة، فهل يبقى لها بعد حضارتها العريقة إلا الجهل و الوحشية المطلقة، و هل يجد المرء إلا القليل من أعمالها و إنجازاتها المسجلة! ولاريب أن أول ما يتعرض للاندثار هو الكتب العلمية فهى أقل الأشياء مقاومة لصروف الدهر، فالرسائل حفظت لنا قصائد اليونانيين و اللاتينيين، لكن العلم خسر وسوف يخسر ما دامت الحياة اكتشافات فيركيد و طاليس و فيثاغورث و امبيدول و أودوكس، كريسب وأريستارك و بوزيدونيوس و هيبارك وآخرين، بغض الطرف عن الأعمال السابقة التى استخدمها كقاعدة علمية لهم وكان على متحف الأسكندرية أن يضم بين جنباته نماذج فريدة لهذه الأعمال، إلا أن حريقًا واحدًا كان كافيًا لهلاكها إلى الأبد فقد دمرت النيران كل شىء حتى الذكريات وعلى العكس من ذلك، فقد ظلت قصائد هومير وهزيود تتناقلها أيادى العامة شأنها شأن كل قصائد فيرجيل وهوراس. و فى عدم وجود المطبعة، كان طبيعيًا أن تصل الأشعار المتدنية للعصور المنصرمة إلى العصور والأجيال التالية، ولا تصل مؤلفات علماء أمثال نيوتن وجرانچر ولابلاس.

كان العلم عند القدماء محفوفًا بالمخاطر و الأشواك و الأمور كلها سواء، ولابد إذًا من وجود عقول مستنيرة قادرة فى نفس الوقت على احتضان وربط الأشياء المكتشفة بعضها ببعض للوصول إلى حقائق جديدة. قلة هم الكتاب الأقدمين و علماء الرياضيات، لأن القليل من الرجال هم الذين عكفوا على دراسات شاقة و مضنية، فكيف لمؤلفاتهم أن تصل إلينا؟ لقدتعرفنا على هيبارك و اراتوستين خلال مقتطفات لاسترابون، فلو فقد " كتاب المبادئ " ما كان لنا أن، نتعرف عليه إلا من خلال معلومات متناثرة هنا و هناك عن تاريخ علوم الرياضيات. فلم يكن استرابون فلكيًا، أو حرى بنا أن نقول كان فلكيًا كما كان بلينى عالمًا فى الطبيعيات، فهل من المنطق أن نقييم علوم الأقدمين من منظور شواهد و ملاحظات متفرقة لهذين العالمين الذين انحصر دورهما فى مجرد جمع الوثائق؟

فإذا افترضنا أن كل كتبنا العلمية تعرضت للاندثار عبر الأزمنة المتعاقبة من خلال أحداث لا ينكر التاريخ إمكانية حدوثها، والتى حال اختراع المطبعة دون تعرضها لهذا الأمر مرة أخرى، وعقب مرور عصور طويلة أعيد اكتشاف جميع أعمالنا المعاصرة، ألا يدعى البعض مسبقًا أنه ما من شىء ثابت أو دقيق و أن هذه الأعمال تم اكتشافها فى العصور السابقة؟ ولعل مقتطفات مكتبتنا الوطنية تمدنا بحشد من المشاكل التى تحتاج إلى بذل الكثير من الجهد للتغلب عليها، فى حين أن أغلب الباحثين و المؤلفين يكتفون لها بحلول غير ممكنة وغير نافعة. إن مستقبل العلوم الدقيقة المعروفة بالرياضيات، شأنها شأن كل العلوم الإنسانية تعانى الثورات و التغيرات العلمية رغم كونها ترتكز على حقائق سرمدية. وبين الفينة والفينة يرتفع شأن أناس جدد يزعمون أن تلك العلوم جديدة ووليدة اللحظة، بل ويجدون من بين الناس ممن يتحلون بعبقرية فذة وسيادة على أقرانهم ما يبرر بشكل ما آرائهم، فكم من رجال ارتقوا على أكتاف أحد العمالقة على حد قول بيلى نسوا أنهم مدينين لهذا العملاق ببعد نظرهم وسعة أفقهم! إلا أن أطلال العملاق الذى يحملهم تختفى رويدًا رويدًا تحت رفات الزمن، و يبذل البعض قصارى جهدهم لنزع الأتربة عن كاهله و ترميمه، و أحيانًا عندما يتراءى

جسده المهيب للعيان ينبعث منه بريق شديد يجبر الآخرين على احترامه والإعجاب به.

مضى وقت طويل و العقول الراشدة تسعى لتحديد الوثائق الخاصة بالأقدمين فى مجال العلوم الوضعية وإظهار انجازات كل شعب وكل عصر لبنيان البشرية العام الذى رفع المحدثون قامته وقواعده و أثروا جوانبه. و تحت أنقاض الكتب و الآثارالقديمة تعرفنا على الروائع و النفائس فى مجال الفلك و الجغرافيا[1] مع ما تشتهر به هذه الأعمال من دقة و أحكام، بل أن العديد منها قاد الأقدمين إلى نتائج و إنجازات تتشابه وتلك التى حققها المحدثون. لكن أيًا من هذه الجهود المبذولة لم ينج من أعداء الأقدمين، إنها مجرد حجة يتزرعون بها دائمًا ويعتبرونها سلاحًا فتاكًا كالهراوة ينهالون بها على رؤوس الأقدمين، تلك الحجة هى زعمهم الباطل أن دقة التجارب القديمة ليست إلا مظهرًا خارجيًا و إنما يرجع الفضل فيها إلى الصدفة البحتة.

وهنا لا بد أن نبحث فيما تفيد الصدفة فى مجال علمى يتسم بالدقة و الإحكام. فعندما تتحق نتيجة ما من خلال سبب أو عدة أسباب غير معروفة، يكون من الحماقة أن نؤكد أنها نتيجة عرضية وقد يكون من الحكمة أن نبحثها جميعًا و عندما تكون النتيجة وليدة عدد لا بأس به من العوامل يتعذر معه توضيح عددها و طبيعتها و العلاقة فيما بينها، يصبح البحث هكذا غير ذى جدوى أو حرى بنا أن نقول غير قابل للتحقيق، و من هنا فقط يمكن أن نقول أن تلك النتيجة وليدة الصدفة ذلك أقصى ما يمكن أن نستنتجه من تلك الكلمة فلسفيًا، وهو الإفراط فى استخدامها على المستوى الشعبى و تداولها كثيرًا على الصعيد العلمى لتفسير النتائج التى لا ترتكز على قاعدة علمية و إنما تخضع لذكاء الإنسان فقط. ألا يعنى هذا هجوم غير مبرر على مبادئ و أسس اكتشافاتنا العلمية، ودفعنا إلى الاعتقاد أن الصدفة هى الباعث الوحيد على تلك

(١) راجع واستعن بالأعمال النابغة لجوسلان، حيث ندرك وربما للمرة الأولى، موسوعة علمية قوية خصصت لإبراز المعارف و العلوم العلمية لقدامى الشعوب راجع أيضًا المخطوطات الخاصة بهذه الدراسة.

الاكتشافات؟ وأين يقف علماؤنا الأجلاء من هذه المزاعم إذا ما سميت ثمار عبقريتهم الفذة و أعمالهم النابغة بالنتائج العرضية، ولا سيما إذا توهم البعض أن لهم الحق فى نسب هذه النتائج إلى الصدفة البحتة و إرجاع الفضل إليها فى كل ما هو دقيق و محكم؟.

فلنبحث الآن ما إذا كان مدى مقياس الأرض مثلاً كما سجلته لنا الآثار المصرية القديمة وليد ما يمكن أن نطلق عليه النتائج العرضية أو الصدفة البحتة. وهل كان فى البداية فى حاجة إلى كثير من العناصر ليصل إلى ما هو عليه؟ وهل معادلة الكثير من الأخطاء يمكن أن تؤدى إليه؟ فذلك هو حال أى شىء يرتبط بالصدفة، لكن ما من شىء مثيل له؟ فعنصران كافيان للوصول إلى طول الأرض المفترض أنها كروية: أحدهما هو القوس السماوى الذى يتصل بنقطتين على الكرة الأرضية على نفس خط الزوال. و الآخر هو المقياس الفعلى و الحالى للبعد الضمنى بين النقطتين. فإذا كان هذا واضحًا،فهل من الحكمة أن ننسب إلى الصدفة نتائج هذا المقياس، خاصةً و لو كانت دقيقة؟

وقد يتساءل البعض كيف للأقدمين أن يبتكروا مقياسًا يختلف قليلاً عن ذلك الذى اخترعه المحدثون بكثير من العناية وبمناهج علمية متكاملة وبوسائل غير متوفرة لديهم. ولكى نجيب على هذا السؤال علينا معرفة مدى دقة الوسائل التى استخدموها للوصول إلى عنصرى القياس رغم أنه من الحماقة أن نؤكد أنه لملاحظة ارتفاع خط الزوال، فإن الأقدمين لم يكونوا على علم بأى وسائل أخرى إلا تلك التى هى موضع بحثنا فى الأعمال الباقية، ومع ذلك يمكن أن نتفق على أن هذا النوع من الملاحظات تم عن طريق المزولة الشمسية، وما من وسائل أخرى أفضل كان بوسعها أن تحقق نتائج اكثر دقة من ذلك، و عليه فإن الأداة المفترض أنها إسطوانية و عمودية جدًا و تنتهى بجسم مستدير[١] حتى يمكن الوقوف على ارتفاع المركز و ليس على ارتفاع قرص الشمس وذلك بواسطة ظل دائرى، وربما

---

(١) مثلما فعل الرومانيون، أكثر شعوب العالم القديمة جهلاً بعلوم الرياضيات.

ينحصر الخطأ الممثل فى طول الظل، و بالتالى في ارتفاع النجم فى فارق عددى صغير جدًا. (١)

وقد يكون الخطأ كبيرًا، و بالتالى يؤثر على ارتفاعى خط الزوال عند رصدها فى نفس يوم التقاء نقطتى القوس، مثل ما يحدث فى يوم الانقلاب على سبيل المثال، كذلك نشعر بنفس الشيء وقت الانحراف. فالقوس الموجود بين النقطتين يمكن إذًا أن يتكامل بشدة كافية. فكيف يمكن أو نؤكد إذًا أن ارتفاعات خط الزوال لم تقس بواسطة المسافة بين النقطتين، وهى وسيلة كانت متبعة بلا شك من قبل علماء الفلك القدامى؟.

وبالنسبة لقدماء المصريين، كان العنصر الآخر أقل صعوبة فى تحديده بدقة. إن دقة الآلات الخاصة بقياس مساحة الكرة الأرضية تجعلنا نستدل بدقة على مساحات غير معروفة بمقياس له قاعدة صغيرة جدًا تقودنا الحاجة إلى استخدامه، فأوروبا تنقصها الأدوية الكبيرة. فبدون دقة و إحكام هذه الآلات عند قياس الزوايا وبدون الوسائل الميكانيكية نفسها المستخدمة فى قياس القاعدة وما اتسمت هذه النتائج بالدقة. لقد كان المصريون يفتقرون لهذه الآلات، ولكنهم لم يكونوا بشكل ما فى حاجة إليها، فقد كانوا وقتئذٍ يقيسون على الأرض مباشرةً الأبعاد المطلوب تحديد مساحتها الكلية.

وإذا تصورنا بلدًا يتجه من الشمال إلى الجنوب و ينتهى بالبحر، ممهد كالسهول،بلد قيست مساحة أراضيه منذ عقود سحيقة، وتحقيق هذه المساحة سنويًا بمنتهى الدقة التى توليها العناية السياسية لمثل هذه الأمور، بلد يحظى بتقدم كبير فى علومه الفلكية، ذلك البلد هو مصر. وأخيرًا، سوف نتصور بلا عناء أن قياس مسافة تساوى درجة أو عدة درجات يمكن أن يتحقق بدقة شديدة، كما يحدث للقوس الأرضى إذا أصابه خطأ ما، فإن هذا الخطأ يعد بسيطًا إذا ما قورن بالقيمة الإجمالية للدرجة الوسطى إن مثل تلك البلد كانت تقدم

---

(١) من يدعون أن كل خطوط العرض الجغرافية التى رصدها الأقدمون غير دقيقة، لأنهم لم يميزوا بين ظل حافة الشمس و مركزها، لا يسعهم إلا أن يعترفوا بأنهم كانوا قد قدروا قطر الشمس على نحو دقيق،، و مع ذلك، فهذه المعرفة غير نافعة لقياس مدى الاختلاف بين نقطتين على خط العرض.

تسهيلات أكثر من فرنسا نفسها لتحقيق قياس الدرجة من خلال ميزة المتوازى المتوسط وتحديد رقاص الساعة الذى يحدد الثوانى.

ولكن أين موضع النقاط التى تستخدم كأطراف للقوس الأرضى والتى يجب أن تكون تحت خط الزوال ذاته؟ بيلوز، أو ما يعرف بنقطة تمتد إلى الأطراف فى القوس الأرضى، استطاع أن يخدم هذا الاختراع فبما يبدو لى استطاع هذا المقياس، من هليوبولس إلى بيلوز أن يغطى مساحة كبيرة من القوس، أن يتحقق دون عائق ما من مرتفع يعوق هذا الوادى الرحب التى تحيط به الأغصان من السلالة العربية. وتكاد تتشابه بيلوز تحت خط الزوال، ومنطقة أسوان (من مصر حتى حدود الحبشة) وهكذا فإن قياس القوس كله، بفرض أنه تحقق، لايخضع قط لأى خطأ محتمل يتعلق بتحديد الاختلاف فى خط الطول وهو ما اعترض عليه البعض عن حق ولا سيما فيما يختص بمدينة الأسكندرية ولا أريد أن قول هنا أن المصريين كانوا يجهلون وضع بيلوز فى خط الطول، وأنه ما كان بوسعهم إلا أن يفترضوا وجوده، ومع ذلك فقد تصرفوا بدقة على ضوء هذه المعطيات.

وسوف نتساءل أيضًا كيف تم لهم قياس القوس كله، هذا بفرض أنه تم قياس طول مصر كلها. سبق لى وقدمت فى الفقرة الثانية من الفصل الثانى، بعض تصورات بهذا الصدد.

فإما أنهم عملوا سلسلة من المثلثات التى قاسوها بعد ذلك بواسطة قاعدة أو قواعد كبيرة متعددة، أو أنهم استنتجوا طول مكونات الخريطة من خلال رسم مربعين موجهين، كما نفعل تقريبًا عندما نمد النقاط إلى خط الزوال وإلى الخط العمودى لنفس المكان وهكذا أستطاعوا أن يعرفوا بدقة طول القوس وأن يستدلوا منه على الدرجة الوسطى.(١)

---

(١) بالرغم من أن الدرجة الوسطى المستخرجة من طول قوس الأرض من مصر حتى حدود الحبشة إلى بيلوز تعطى إلى الدرجة نفس مقدار الدرجة الخاصة بخط العرض الأوسط لمصر وأظن أن المرء ملتزم بقياس تلك الدرجة فى مصر الوسطى. وعادةً قياس الأرض من خلال قاعدة مقدارها خمسة الاف غلوة يثبت أنهم كانوا على معرفة بكيفية تقليص أخطاء أى عملية حسابية بإتخاذ الدرجة الوسطى من النتائج المستنتجة.

والاكتشاف الحديث لشكل الأرض يبين لنا أن درجات خط الزوال الأرضى ليست متساوية ويقال أن القدماء كانوا يجهلون هذه المعلومة، فقياسهم للأرض لم يكن إذًا معصومًا من الخطأ، أو حرى بنا أن نقول أنه يجب أن يوجه المقياس نحو الخط المتوازى بزاوية مقدارها خمسة وأربعون درجة.

وبعيدًا عن الهجوم الموجه ضد القياس القديم، فإن هذا الاعتراض هو فى حد ذاته دليلاً جديدًا يدعم المقياس ذاته. وإذا كان المقياس الذى عثر عليه فى مصر هو نفس مقياس المتوازى المتوسط فلعل الشك عندئذ فى أصوليته له ما يبرره، وقد نرجع تواجده إذًا للصدفة البحتة. لكن محيط هرم منف الأكبر كان يقدر بثلاثين ثانية من الدرجة الخاصة بالمقياس المصرى أو بعبارة أخرى خمس غلوات حيث تتضمن كل درجة ما يقدر ستمائة غلوة، فالخط العمودى من رأس الهرم إلى قاعدته كان يقدر بغلوة واحدة، وجانب الهرم كان يقدر بغلوة و ربع، وكان المحيط ذاته يقدر بألفى ذراع دائرى، والجانب خمسمائة ذراع.

هكذا كانت الدرجة الأرضية تعدل محيط ٤٨٠ مرة محيط جانب الهرم أو ١٢٠ مرة المحيط كله، وكانت الدقيقة تعادل ثمانية أضعاف محيط الجانب. أما مقياس الثانية فكان محصورًا فى ثلاثين جزءًا من المحيط الكلى للهرم أما الشون وهو مقياس الأبعاد الكبيرة فكان يعادل ١٠ أجزاء من الدرجة أو بعبارة أخرى يعادل أربعين مرة محيط جانب الهرم واثنتى عشرة مرة محيط الهرم كله ... إلخ.

أليس من الجائز إذًا أن نؤكد أن الخيال وحده وجد فى الهرم نموذجًا لمقياس قديم للأرض لأنه إذا كانت مثل هذه النتائج و الناظرات المثيرة وليدة الصدفة المحضة و التى تفسر أيضًا تحت أى ظرف عارض تم توجيه أوجه الهرم بدقة، فهذه العملية تتطلب مشاهدات دقيقة، سواء بالمرور من النجم إلى خط الزوال، أو بالمرور من ارتفاعات خطوط الزوال الشمسية، أو عند بزوغ أو أفول نجم. لكن لكن كيف حلل قدامى المراقبين كل الآلات الدقيقة جدًا؟ إنها مشكلة تتطلب مزيدًا من الجهد لحلها وتتطلب أيضًا جهود العلماء فى هذا الصدد.

وفى الحقيقة، فإن معظم المختصين بعلم المقاييس والأوزان المعتمدين على دراسات غير دقيقة عن مصر تحولت فى أغلبها إلى مجرد معادلات رياضية تتفق

عناصرها الرياضية وكل أفكارهم. وليس مثيرًا للدهشة أنهم وجدوا ببساطة فى الأقدمين والرحالة كل ما يبحثون عنه. ولقد انخدع البعض ممن يتصفون بالبراعة بأفكار علماء عصرهم، فلقد اعتقد رجال مثل فريريه على سبيل المثال أن الدرجة الأرضية كانت تتجه من خط الاستواءإلى القطب. وقد يكون من الإسهاب غير المفيد أن نستعرض أفكار وآراء أغلب المختصين بعلم المقاييس والأوزان، فلم يكونوا على علم بآثار مصر ولا جغرافيتها، وبالتالى فإن استدلالاتهم ليس لها ما يدعمها بقوة. لكن إذا كانوا قد ضلوا لعدم وجود ملاحظات ووقائع محققة، فإن هذه الأخطاء لا يجب أن تنال من أمجاد المصريين،

ويقول فريريه فى هذا الصدد:

"إن الأدلة على أعمال القدامى كثيرة ولم تغب عن ذاكرة علمائنا إذا ما شرعوا فى دراسة الأقدمين ولو قليلاً."

وأخطاء المحدثين تتبدد و تتلاشى أمام النتائج الحقيقية التى توصل إليها العلماء الفرنسيون خلال حملتهم على مصر. فالآثار تتكلم هنا وبوسعنا أن نطبق الكتب التى تكون أحيانًا محل شك، ويكفى أن نقارن بين مجثين ثابتين هما طول الدرجة الأرضية وأبعاد الهرم الأكبر.

وكان ينبغى أيضًا كشف النقاب عن العلاقات التى تربط بين كل المقاييس مثل الشون والباراسنج والميل والغلوة والأروره والفتر والقصبة والأورجى والخطوة والذراع والقدم ...إلخ، إما فيما بينها أو بينها وبين مقياس الأرض ولكن حتى الآن لاتوجد إلا مقاييس متنافرة ولا تحظى بأى صلات أكيدة.

ومما يضفى على نتائجنا صبغة خاصة،أنها لا تقدم قط على التصورات والافتراضات العشوائية لكل من بيلى وبوكتون وورومى دو ليل وآخرين، بل تقوم على مقياس الأرض الذى وجدناه محفوظًا فى الهرم، والذى يعادل بدقة مقياس الدرجة الخاصة بمصر، وهى درجة أقصر من مثيلاتها فى الشمال، والذى استخلص منه المصريون مقياسًا أصغر يحظى بثقتهم ولا يتطرق إليه أدنى شك خصص لقياس محيط الكرة الأرضية.

ولقد بينت فى المقدمة لماذا لم أنصرف إلى نقد آراء المحدثين لعلم المقاييس و الأوزان الذى انتهجه الأقدمين، فهذا العمل يبدو شاسعًا وغير مفيد، بل و معقدًا. ومع ذلك فكل هذه المؤلفات أو أغلبها يتضمن شىء ما مفيد. غير أننى سوف أتعرض هنا لخطأ وقع بين المختصين بعلم المقاييس و الأوزان، وخاصة فريريه،فقد توصل ذات مرة إلى تحديد طول المقياس، وليكن على سبيل المثال طول مقياس الذراع، و استنتج منه على الفور مقياس القدم و القبضة و كذلك الغلوة و الميل، هذا وفقًا لدراسة متواصلة قام بها هيرودوت بالنسبة لشعب معين وليس لكل الشعوب الأخرى، حتى أنه حدد قيمة لمقاييس ليس لها أى وجود فى الواقع،كما فعل بالنسبة لمقياس الباراسنج، فلأن للمصريين والفرس مقياس الباراسنج استنتج من ذلك أن الرومان و اليونانيين والألمان لهم نفس المقياس، أو كما فعل بالنسبة لمقياس القدم، حيث افترض أن كل مقياس للقدم يمكن أن ينتج ذراعًا وخطوة وغلوة، ميلاً ... إلخ بضربه فى ١و ٥و ٦٠٠و٥٠٠٠ على الترتيب والعكس بالعكس، حيث افترض أن كل غلوة مقسوم على ستمائة جزء يعطينا قدمًا وعلى أربعمائة يعطينا ذراعًا .... وهلم جرا.

والعلامة الثانية المميزة لعملنا هى العلاقة بين الغلوة و الذراع، المستخلصين على حدة من مقياس الدرجة المصرى، وكلاهما جزء لا يتجزأ من تلك الدرجة، كذلك الحال بالنسبة لمقياس الشون و الباراسنج و كل المقاييس الأخرى.

ويبدو لى أن هاتين النقطتين تم إثباتهما أيضًا بعد معرفة:

١- أنه تم بمصر تنفيذ مقياس دقيق للدرجة الأرضية.

٢- أن المصريين استمدوا من هذا النموذج غير المتغير مقاييسهم المعتادة والخاصة بالأبعاد.

أما وقت إجراء هذه العملية فهو ولا بد ضارب فى القدم لأن الكثير من الآثار المصرية القديمة افترضوا وجودها؛ هاتان النتيجتان تستقلان تمامًا عن الوثائق و المراجع التاريخية، و يهمنا إلى حد ما أن نتناقش حول الطريقة التى يجب أن ينتهجها قدامى الباحثين لتحقيق هذه العملية.

وهكذا ليس بوسع المرء تأكيد فكرة أن المقاييس غير المتغيرة تنسب فقط إلى المحدثين بل ومن المنطقى أن ندين بوجودها إلى الأقدمين، وأن نعترف بأن اعتياد مثل هذه العمليات القديمة قد نقل إلينا دون انقطاع من المصريين إلى اليونانيين ومن اليونانيين إلى العرب ومن العرب وصل إلينا الآن وأنه فى عصر النهضة حيث ارتقى الأدب، تعرفنا وترجمنا وعلقنا على قدامى الجغرافيين قبل التفكير فى مقياس الأرض بوقت طويل. وأخيرًا فإن تاريخ العلوم يثبت أن المحدثين قاموا بتنفيذ العديد من هذه المقاييس ولكن على نحو أقل دقة من القدامى. ويعد المقياس الحالى الأكثر كمالاً هو نفسه نتاج كل المبادرات والأخطاء السابقة. إنه بمثابة حجر الزاوية، فهل يكون قويًا وفعالاً فى عدم وجود قاعدة علمية تدعمه؟

وثمة اعتراض ينبغى الإشارة إليه، هو ذلك الاعتراض الذى يرجع إلى الصدفة عملية توافق المقياس المصرى نفسه و أجزاء الدرجة الأرضية المصرية،وقد يقال أنه حدث عرضًا أو بمحض الصدفة أن القدم المصرى يشكل ٣٦٠٠٠٠ جزءًا من الدرجة، شأنه شأن المقاييس الأخرى أيضًا.

و إذا افترضنا يومًا أن أصل النظام المترى الفرنسى على وشك الضياع، بمعنى أننا أغفلنا أن المتر مستمد من طول الأرض، فثمة وسيلة بسيطة لإيجاده مرة أخرى من خلال الرجوع إلى الحساب العشرى و فى الواقع فإن النظام الفرنسى يتأسس على الحساب العشرى و المئوى، وهو ما يبينه لنا بوضوح تتابع المقاييس فى كل العصور. و عليه فإنه من بعض المضاعفات المشتركة للمتر، فقد نجد الدرجة الأرضية المئوية التى تعادل ١٠٠٠٠٠ من الدرجة، كما يعادل ربع خط الزوال، أو ما يعادل ١٠٠٠٠٠٠.

فإذا ما نسبنا إلى الصدفة هذه المناظرة فقد يكون من السهل الرد على ذلك بأن الطول الافتراضى، المقترب من ثلاثة أقدام قد يتمثل فى الحقيقة من عشرة مليون وعدد ما من المرات أكثر أو أقل فى ربع المحيط الأرضى لكن إذا كانت هذه المناظرة دقيقة وكاملة من جانب، فإنه من جانب آخر ومع معرفة التقسيم العشرى، فإن النتيجة الحتمية والثابتة هى أن محيط الكرة الأرضية يتم اختياره كأساس للمتر.

وكذلك هى الحال بالنسبة للنظام المصرى، فإذا سلمنا مرة بأن تقسيم المقاييس كن ستينيًا، و إذا وجدنا أن المقياس المصرى هو جزء صحيح من المحيط وجزء من الستين،فلن يكون متاحًا كثيرًا أن نشك فى الاختيار الخاص بطول الكرة الأرضية لكى نستنتج منه المقاييس المصرية. وعليه، فنحن نرى أن الغلوة تكرر٦٠ × ٦٠ × ٦٠ مرة فى محيط الكرة الأرضية وأن القصبة تكرره ٦٠ × ٦٠ × ٦٠ × ٦٠ مرة و كذلك فإن الشون تكرر ٦٠ × ٦٠ × ٦٠ مرة،وأن القدم مكررة ١٠ × ٦٠ × ٦٠ × ٦٠ × ٦٠×٦٠ مرة .... إلخ. ومن المؤكد إذًا أن هذه المقاييس أخذت من أبعاد الأرورا، و أنها تشتق منها وفقًا للتطور الستينى (١).

أراتوستين الذى ينسب إليه الفضل فى قياس الكرة الأرضية لم يقسها قط غير أنه كان أمينًا على ما تبقى من المكتبة المصرية القديمة، فقد كان على علم بجانب من الأعمال الجغرافية و الفلكية لقدماء المصريين واستفاد منها أيما استفادة. ويقول بلينى أن هذا العالم قد أعلن ونشر مقياس محيط الأرض (٢) ويرى البعض وجود أخطاء جسيمة فى حساب هذا المقياس المنتسب إلى أراتوستين إلى حد الاعتقاد أن القدماء كانوا يجهلون الاختلاف بين خطوط الزوال بين مدينتى أسوان ومدينة الأسكندرية ومن هنا تم الاستدلال على أن مثل هذه النتيجة لابد أن تكون غير دقيقة، لكننا لم ننتبه إلى أنه لم يبق لنا أى كتاب عن مصر القديمة، ولا عن أراتوستين نفسه، أما ما تبقى لنا من قصاصات عنه فنحن مدينين بها إلى استرابون وحده. و المفهوم الوحيد الذى دام لأنه لم يكن قط ذات طبيعة قابله للاندثار أو الفناء ولأنه جدير بعبقرية هذا الرجل، هو إن هذا المقياس للأرض تم تنفيذه فى عصور سحيقة ومع ذلك، من سيقتنع أن مساحى الأرض المصريين اعتقدوا مع تقادم الزمن إن النيل كان يصب فى

---

(١) يمكن الوصول إلى نفس النتيجة، وقد تكون قاطعة بالنسبة للتقسيم العشرى إذا ما ثبت تمامًا أن هذا التقسيم كان معروفًا عند القدماء،فثمة مقياس تتضمنه الدرجة العشرية المصرية بما يعدل ألف مرة، أنه مقياس الغلوة الصغير لكل من هيرودوت وأرسطو الذى يعادل جزءًا من المائة، وهو ما يغطى مقدار المتر تقريبًا، وتتضمنه نفس الدرجة الأرضية بما يعدل ١٠٠٠٠٠ مرة. وفى مذكرة أخرى أنوى الرجوع إلى البراهين التى تدلل على وجود نظام تقسيمى قديم عشرى و مئوى.

(٢) راجع وصف مدينة أسوان، الفصل الثانى، وراجع الفصل العاشر من هذا المجلد.

الشمال من مدينة أسوان إلى مدينة منف، و منها الى مدينة الأسكندرية؟ فى أعالى مدينة دندرة هناك تغيير مفاجئ فى مجرى نهر النيل الذى يصب مباشرة فى الغرب على عمق عشرين فرسخ تقريبًا، ويستمر فى طريقه بعد ذلك إلى أن يصل إلى الشمال الغربى: فهل يعتقد أن هذا الانحراف الكبير تم تجاهله عبر مسح دقيق وعبر الخرائط المساحية و الجغرافية المتداولة بين المصريين؟ و لكى ندرك ذلك يكفى مثلاً أن نمعن النظر لنتبين أين تغرب الشمس بالنسبة للنيل، أعلى أو أسفل عرض هذا النهر.

فلو كان صحيحًا كما يؤكد ذلك استرابون (١) أن أراتوستين افترض أن مدينة الأسكندرية ومدينة أسوان تقعان تحت خط زوال واحد لكى نستنتج أن المسافة بين هاتين المدينتين تمثل طول درجة الأرض، لوقع أراتوستين فى خطأ جسيم، وليس هناك ما يدفعنا إلى النظر إلى المقياس المزعوم لاراتوستين على أنه نفس مقياس القدامى، وإن كان مقياس الدرجة المصرى لا يقل عنه أهمية ولذلك حفظ فى هرم منف الأكبر، وهو أسبق من كل المقاييس الأخرى اليونانية ومن حسابات علماء الفلك و جغرافيا مدينة الأسكندرية. و يبدو أن سكان هذه المدينة الكلاسيكية أخذوا على عاتقهم أن يحتفظوا ضمن آثارهم بعلامات و أدلة على أعمالهم العلمية(٢). تلك كانت طريقة كتابتهم للأجيال التالية و تلك كانت كتبهم المدهشة التى تركوها لنا.

---

(١) وفقا لاراتوستين فأن خط زوال مدينة أسوان يتتبع إلى حد ما مجرى النيل من مدينة مروى إلى مدينة الأسكندرية فى مساحة تقدر بعشرة آلاف غلوة. وتقع مدينة أسوان منتصف الطريق وبالتالى على بعد خمسة آلاف غلوة من مدينة مروى. وتبلغ المسافة بين مدينتى أسوان وخط الاستواء ستة عشر ألفًا وثمانمائة غلوة (راجع استرابون: " الجغرافيا "، الجزء الثانى، الترجمة الفرنسية، صـ ٣١١.

(٢) ويجب أن نكتفى هنا بعرض الأعمال القديمة عن مصر و جدول يبين جهود علماء هذه الأمة، فمن تلك المنطقة من العالم يمكن أن نقف و بصعوبة مع المعتقدات الكائنة آنذاك رغم أن المعلومات المتاحة فى هذا الصدد قليلة للغاية. فقد ثبت اليوم أن أغلب الدراسات التى تتجه إلى وصف مصر التى قام بها هيرودوت و التى ترتبط بموضوعات خاصة بعلم الطبيعة و علم الأحياء تتسم بالدقة والكمال. إن أصول العديد من المكتشفات و الأفكار الحديثة حتمًا ترجع إلى أفكار ومؤلفات الإغريق الذين تتلمذوا على يد المصريين.

أصل وتأسيس النظام المترى

ها أنا ذا أتعرض لأصل النظام المترى عند المصريين و تصورى عن كيفية تأسيسه. فهذا الشعب مثل كل الشعوب الأخرى كان له فى الأصل مقاييسه المعتادة و الشعبية التى استمدها من القامة البشرية العامة. فتقاسيم هذه المقاييس كانت تتطابق والنسب الطبيعية وكانت تصدر من ٢ × ٢، ٤ × ٤، ٦ × ٦، ١٢ × ١٢. وفى الواقع، فإن الذراع الطبيعى يعادل تقريبًا ست أشبار (أو ما يسمى بعرض اليد) والشبر يعادل أربعة أصابع، و السبيثام (الشبر المصرى) يعادل اثنى عشر إصبعًا، والديشاس شبريين، ومن ثم فإن القامة الكاملة تتكون من ست قامات ومن اثنى عشر ديشاسًا ومن أربعة وعشرين شبرًا. وهكذا فإن التقسيم الاثنى عشرى، أى ٢، ٤، ٦، ١٢ مستمد وبشكل ملموس من الطبيعة.

أما التقسيم الستينى فكان مستخدمًا فى كل ما يتعلق بالهندسة و علم الفلك، وتم تأسيسه على اعتبار خواص الأعداد و الأشكال الهندسية.(١)

وعندما اتخذ فى مصر مقياسًا للدرجة الأرضية ليلبى بلا شك إحتياجات علمى الفلك و الجغرافيا، كانت هناك فكرة بإستخراج مقاييس الأبعاد و المقاييس الدارجة منه لكى توجد فى النهاية على أساس غير متغير، وأن كانت الحقبة التى تم فيها هذا الحديث غير معلومة لنا، أما الحدث نفسه فقد أقر به كاتب قديم مهتم بعلم الفلك، كما دلت عليه الآثار مسبقًا.

و بالبحث بين أقسام الدرجة المصرية عكسية تقترب فى قيمتها من الذراع الشائع و الطبيعى، كان من السهل أن نلاحظ أن ٢٤٠٠٠٠ جزءًا من الدرجة يعادل ٠,٤٦١٨ من المتر، وهو ما يبتعد قليلا عن هذا المقياس، و إن كان علينا أن نفضله على ما سواه، و بما أن الذى يتضمنه وهذا المقياس كبير هو ٦٠ × ٤٠٠ فالمقياس كان يعبر فى نفس الوقت عن حالتين، فالحالة الأولى هى إمكانية

---

(١) راجع الفصل الثانى عشر، المبحث الاول.

استخدامه كمقياس شائع، والأخرى هو أن يقسم الدرجة الأرضية على نحو ستينى.

وبالقيام بنفس الدراسة بالنسبة للقدم، توقفنا عند الرقم ٤ من نفس الدرجة وهو يعادل ٠,٣٠٧٩ من المتر. و ينتج عن هذا أن النسبة بين القدم و الذراع تصل إلى ٢ : ٣. و تعتبر هذه النسبة أكبر بكثير من النسبة المعتادة، إلا أنها مناسبة للحساب العادى، ومطابقة لتقاسيم النظام المترى [١]. و أحتفظ بالنسبة لهذه المقاييس الجديدة باسماء القدم و الذراع، فليس هناك ما يدعو باستبدال هذه الأسماء بأخرى و ربما يعادل المقياس البعدى المستخدم منذ القدم ستمائة مرة القدم الطبيعية، و لهذا السبب أعتبر أن الغلوة تعادل ستمائة مرة القدم المترية، غير أن التسلسل الستينى كان سببًا كافيًا لإعطاء هذه النسبة. و تخلص من ذلك إلى أن الدرجة الأرضية تتضمن أيضًا ستمائة غلوة، وهو ما يعادل ست ثوانى أرضية. و قد تصل قيمته إلى١٨٤,٥ مترًا تقريبًا.

وهكذا نصل من هذا استدلال إلى أن الغلوة تتضمن أربعمائة ذراع مترى، حيث يقدر ربعه بمائة ذراع و يشكل ربع الغلوة ربع المقياس الزراعى المعروف باسم الأروره.

و بإتباع نظام المقياس، فإن الذراع يتكون من ست أشبار و القدم من عشر أشبار و الأورجى من ستة أقدام، والشونيون من ست قصبات، والفتر من عشر قصبات.

وكذلك فإن الشونيون كان يتألف من عشرة اورجى، والغلوة عشرة شونيين، وكان من الطبيعى أن يتألف الميل من عشر غلوات. و يستنتج من ذلك أن الشون كان يتكون من ستة أميال، و الغلوة من ستة فتر.

---

(١) تقدر بثلاثمائة و سبعة ملليمتر. و ٩ من المليمتر بسبعة من عشرة أجزاء من الألف من المتر تقريبًا، وهو نفس مقدار الدرجة الأرضية الوسطى التى تقدر بـ ٠,٣٠٨٦٤١٩٧ من المتر. و يمكن ملاحظة أن هناك وسيلة دقيقة للحصول على الرقم الأخير، وهو أخذ الجزء الأربعمائة من الألف من ١٢٣٤٥٦٧٨٩، وهو عدد يتكون من التسعة أرقام الأولى، أو بعبارة أخرى مائة مليون قدم مصرى أو ما يعادل ٣٠٨٦٤١٩٧ مترًا وهو ما يساوى ربع ١٢٣٤٥٦٧٨٩ .

وكان يتكون جانب الأرورا من ستين خطوة و عشر قصبات كبيرة، وهو مقياس ناتج عن خلاصة النظام المترى، و كان يتألف بالتالى من ست خطوات وعشرة أذرع.

و نتصور على سبيل المناظرة القيراط (سدسى أو ستينى) وهو مقياس جغرافى كبير يتضمن ست درجات أو ستين سخينوس و يحتوى محيط الكرة الأرضية على ما يعادل قيمة هذا المقياس ستين مرة .

وهكذا كان النظام المصرى يتمتع بمقاييس تتضمن:

ست درجات	ستة أميال أو دقائق	ستة بليثرونات أو ثوانى	ست قصبات
ست خطوات بسيطة	ست أقدام	ستة سبيثام	ستة أشبار
عشرة شون	عشر غلوات	عشرة شونيين	عشر قصبات
عشرة أورجى	عشرة أذرع	عشر أقدام	عشرة أشبار
ستين شون	ستين ميلاً	ستين غلوة	ستين بليثرونة
ستين قصبة	ستين قدمًا	ستين قدمًا	ستين شبرًا

جدول النظام الستينى لمقاييس الأطوال المصرية الأساسية:

مقادير نسبية			أسماء المقاييس
ستون (ستون وقيراطى وسدسى)	«	«	محيط الكرة الأرضية
ستون شون	«	ست درجات	ستونى
ستون ميل	عشرة شون	«	درجة
ستون غلوة	«	ستة أميال	الشون الكبير
ستون بليثرونة	عشر غلوات	«	الميل أو الدقيقة
ستون قصبة عشارية	عشرة شونين	ستة بليثرونة	غلوة مصرية تسمى أوليمبية
ستون بيما هابلون	عشر قصبات كبيرة	«	جانب من الغلوة
ستة وستون ذراعًا وثلثى	عشر قصبات عشارية	«	البليثرونة أو الثانية
ستون قدمًا	عشر أورجى	ست قصبات عشارية	شونيون الأرضى المحروثة
ستون شبرًا	عشرة أذرع	ستة بيما هابلون	القصبة الكبيرة
«	عشرة أقدام	ستة أذرع وثلث	القصبة العشارية
«	«	ستة أقدام	الأورجى
«	«	ست أشبار مصرية	إكسيلون
«	عشر أشبار	«	البيما أو الخطوة البسيطة
«	«	ست أشبار	الذراع
القدم يقدر بأربع أشبار والشبر بأربعة أصابع			
هذا الجدول مأخوذ من الجدول العام للمقاييس وندرك من خلاله التسلسل الطبيعى للنظام الستينى الذى يعمل به حتى الآن فى مصر.			

و يعد الإصبع مقياسًا كبيرًا لا يقبل التقسيم، و قد أخبرنا مهندس مصرى يدعى هيرون أن هذا المقياس ينقسم إلى جزءين أو ثلاثة، غير أن تسمية هذه الأجزاء لم يصل إلينا، و لعل تقسيم الإصبع العربى وهو نفسه الإصبع المصرى إلى ستة أجزاء متساوية، وتقسيم كل سدس إلى ستة أجزاء أخرى، هو نتاج ما تبقى من مقياس شائع عند المصريين. و يوضح لنا نص لأرشميدس ضمن عمل عنوانه (Arenario) أن الإصبع كان ينقسم إلى أربعين جزء، و يعد الجزء الأربعون أقل من نصف ملليمتر(١).

ولم نستعرض بعد النظام المصرى، فنحن نجهل عدد مقاييسه وعلاقة كل مقياس بالآخر و مقاديرها المطلقة، ونحن لم نتحدث عامة إلا بشكل غامض عن بعض المقاييس غير المتصلة مثل الشون و الذراع، كما لو كان لا يوجد بين كميتين متباعدتين أى ألفاظ وسيطة. ولهذا فقد قمت بطرح هذا الموضوع الطويل المعقد على مائدة البحث فيما كنت ألاحظ و أقيس الآثار المصرية، مستوحيًا منها ومن عبقرية الأعمال العظيمة ما يعيننى على البحث.

وإذا صادف الإنسان فى أى مكان أطلال إنسان جميل يعرف مسبقًا أبعاده ونسبه، ما تجرى على محاولة إعادة تشيده. وهو ما حاولت القيام به عند إحياء النظام المترى المصرى، فلقد وجدت منه فى آثار وادى النيل، ووجدت نسبه وأبعاده فى أعمال هيرودوت "أبو التاريخ"، وعند الكتاب الأقدمين و فى الوثائق محل الثقة رغم كونه يرتكز على أبسط قواعد الرياضيات و الفلك و الهندسة، فإن النظام المترى المطبق على عناصر الحياة المدنية و متطلبات المجتمع، إلا أنه يعد فى حد ذاته عملاً مرموقًا يعطينا فكرة سامية عن مفاهيم و معتقدات هذا

---

(١) راجع الجداول الخاصة بالمقاييس الملحقة بهذه المذكرة. فهذه الجداول المختلفة تتضمن و تستعرض كل المعلومات التى زودنا بها كبار المؤلفين، وقد يكفينا للحصول على معرفة كاملة بتلك الموضوعات أن نطلع على أعمال هيرودوت و أبحاث هيرون وإبيفان التى تنصب على المقاييس المصرية، وأن نضع نصب أعيننا الجدول المقارن للنظام المترى عند قدماء المصريين و المقاييس الأساسية للأمم الأخرى، وكذلك الجدول من رقم واحد إلى رقم خمسة.

الشعب المدهش. فإقامة المقاييس المتداولة على أساس ثابت عناصره مستمدة من الطبيعة، هى بمثابة مشرع خلاق بالنسبة للحقبة التى أقيم فيها، حيث يساهم فى رفعة و رقى العصور الحديثة، وهى جديرة بأمة إتخذت من تماثيلها شموسًا للحضارات كلها، وتركت لنا أثرًا ما زال باقيًا أكثر من غيره من الآثار الأخرى.

وكان علماء العلوم الحسابية قد أدركوا منذ وقت طويل وجود مقياس قديم للأرض[١]. ويعد مقياس الذراع العبرى المنسوب فى غير موضع إلى المصريين والمتكرر فى الدرجة الأرضية بما يعادل ٢٠٠٠٠٠ مرة يعد دليلاً على هذا المشروع العظيم، و إن كان مصدره الحقيقى غير معروف. ورويدًا رويدًا أصبحت مصر بذلك العمل الجليل وطنًا وموضعًا تتجه إليه أنظار الشعوب الأخرى عند إصدار مثل هذه المقاييس معتمدة على الأساس المصرى الطبيعى.

ورغم أن موضوع بحثنا لا ينطوى على رصد الكلمات التى اشتقها اليونانيون من مصر، إلا أنه ساهم فى إثبات أن اليونانيين قد نهلوا واستفادوا من هذا المصدر الخصب تمامًا فى مؤسساتهم المختلفة وعقد توطيد المبادئ الأخلاقية والتشريعية التى أخذوها من المصريين، هل يبقى لهم كدولة تتطلع إلى الحضارة ما هو أكثر أهمية من تأسيس الأوزان والمقاييس كقاعدة عريضة وثابتة للتجارة وللفنون بمختلف صنوفها تنظم متطلبات الحياة العامة؟ ولقد أخذوا كل ذلك عن المصريين، وهو ما يجعل أبعاد معبد مينرف والغلوة الأوليمبية وقدم هرقل المزعومة خارج دائرة الشك، ويقال أيضًا أن فيثاغورث الذى تربى وتتلمذ فى المدرسة المصرية كان قد حمل إلى اليونانيين الأوزان والمقاييس المختلفة[٢]

---

(١) " المقارنة بين الأبعاد الحالية و الأبعاد القديمة للعديد من الأماكن المعروفة، سوف نكتشف عند الأقدمين هذه الغلوة المختلفة مع كثير من الدقة ترجح مصداقية هذه المقاييس الأرضية الأربعة (وهى ربعمائة، وثلاثمائة، ومائتان، و ثمانية و أربعون، ومائة وثمانون ألف غلوة). فمن المحتمل إذًا أن تنبثق من مقياس شديد القدم و غاية فى الدقة، فإما أنه نفذ بكثير من الإهتمام، أو أن أخطاء القياسات تم تعديلها بالتبادل ... إلخ " (بيان تفصيلى بالنظام العالمى للسيد لابلاس صـ٣٠١، الطبعة الثالثة.).

(٢) لارس، الجزء الأول الفصل الثامن، فيثاغورث. و يزعم استرابون أن الحفيد العاشر لهرقل و المعروف باسم فيدون اخترع المقاييس المسماة بالفيدونيين. راجع فى ذلك صـ١٨١ .

وهناك مؤلفات أخرى تثبت أن اليونانيين أخذوا عن نفس الشعب الفنون الحرة والرياضيات.

و إن كانت المكتشفات القادمة ستؤكد دون أدنى شك وجود النظام المصرى، فهذا يعد بمثابة الدعامة الأولية اللازمة لرفع صرح الشرف الذى ينبغى أن تتحلى به وعن جدارة عصور القدم العالمة. هذا العمل الذى طالما حلم به العديد من العلماء والذى يتمتع بآليات عديدة، يعد تاريخًا محايدًا للعلوم الوضعية والرياضيات التى ساهم الأقدمون بشكل كبير فيها و يمكن أن نؤكد دون مبالغة أن مثل هذا العمل لم يظهر منه للوجود حتى الآن إلا مسودته. ويعد التشكيك فى هذا الرأى كبيرًا، فالمناهضون للأقدمين والمتعصبين لهم جانبهم الحظ تمامًا فى الوصول إلى الحقيقة فى حين أن العقول المفكرة تتأرجح دائمًا بين الرأيين. ترى فى أى جانب ستقف العقول الراشدة؟ ومع ذلك، فالوصول إلى الحقائق لا يعد بالعمل الشاق الذى يصعب تحقيقه، وإذا أردنا استعراض هذه الحقائق بإسلوب منهجى، فسوف ننجح دون ريب فى اكتشاف الدرجة التى وصلنا إليها والتى وصل إليها أيضًا أسلافنا من اليونانيين. ومن يقدم على عمل مماثل عليه أن يتعمق بادئ ذى بدء فى دراسة منهج الأقدمين وأن يتعرف على فلسفتهم وليقف على الإسلوب الذى كانوا فى ممارسة وأحكام العلوم الإنسانية المختلفة. يبدو فى الواقع أن ما حاد بالعديد من الباحثين المعنيين بدراسة الأقدمين، ربما هو عدم معرفتهم بالمسافة التى تفصل بين النقطة التى توقف عندها الأقدمون وتلك النقطة التى وصل إليها المحدثون ومع ذلك فالكل يدرك تمامًا مدى العلاقة التى كانت تربط بين العلوم والسياسة والأخلاق والدين واليوم ثمة ارتباط بين هذه العناصر وتلك، بل أن العلوم المختلفة تفرعت إلى شعوب منفصلة عن بعضها البعض، كما هو الحال بالنسبة للفنون أيضًا، فكل فن وكل علم استقل وأصبح له كيان خاص، وهى ضرورة فرضها التطور المستمر و اللانهائى للعلوم والفنون. وعلى العلماء أن يعترفوا إذا ما كان ممكنًا أن نحمل نفس الشجرة العديد من الأفرع الأخرى المختلفة بالرغم من نموها الكبير إلا أنها تهب الحياة لكل الفروع وربما تقوم باستبعاد وإسقاط بعض الفروع المتشعبة مضحية هكذا بعناصر تبدو

عقيمة. و يروى لنا أحد الخطباء اللاتينيون فى رواية عن أفلاطون قائلاً: "إن العلوم الحرة بمختلف أشكالها و الفنون بكل أنواعها التى تشرف الجنس البشرى تنعقد جميعًا فى سلسة عامة وتتصل فيما بينها بما يشبه الرباط العائلى."

نصوص الكتاب الرئيسيين التى استشهد بها مدعمة بالجداول القياسية

هيرودوت

هذا ما يعطى فكرة عن طبيعة التربة فى مصر بداية، عندما تبحرون و يبقى مسافة يوم واحد للوصول للشاطئ و إذا قذفتم مقياس العمق ستجدون الطين وما زلتم على عمق أحد عشر فاثوم. (مقياس العمق يساوى ستة أقدام)، وهذا يثبت أن التربة قد القيت إلى هذه المسافة.

وبعد ذلك تتراءى مصر لكم على طول البحر مسافة سبعين شون تقريبًا، إذا وضعنا حدودًا لها خليج بلينثيتيوس حتى بحيرة سيربونيس حيث يرتفع جبل كاسيوس، والمسافة تبدأ من هذه البحيرة ما يعادل ستين شون. وإذا كانت أرض التربة ضعيفة فإنهم كانوا يقومون بقياسها بالأورجى، أما التربة الأقل فقرًا فإنهم يقومون لقياسها بالغلوة، أما التربة الغنية فالقياس يكون بالباراسنج، أما التربة ذات الثمار الوفير فالقياس يكون بالشون هكذا يكون شاطئ البحر فى مصر على مسافة ثلاثة آلاف و ستمائة غلوة.

ونجد مساحة أرض مصر واسعة عندما ندخل من البحر وحتى هليوبوليس، الأرض المسطحة، وفيرة المياه، يغمرها الطين. و عندما نرتفع من الشاطئ و حتى هليوبوليس سنمر بطرق كثيرة للوصول إلى أثينا، عبر معبد الاثنى عشر إلهًا ثم إلى بيزا وإلى معبد زيوس الأوليمبى.

وإذا قمنا بحساب المسافة بين مدينة أثينا وبيزا نجد أنها تساوى خمس عشرة غلوة وبين البحر ومدينة هليوبوليس ما يعادل خمس عشرة غلوة أيضًا.

وسنبحر فى النيل نصل من شيوبونيس إلى مدينة طيبة فى تسعة أيام، ومسافة هذا الطريق يساوى أربعة آلاف وثمانمائة وستين غلوة، أو ما يعادل ٨١ شونًا. وقد ذكرنا فيما سبق أن مسافة شاطئ مصر تساوى ٣٦٠٠ غلوة سأذكر الآن المسافة بين البحر ومدينة طيبة والتى تصل إلى ٦١٢٠ غلوة أما المسافة بين مدينة طيبة وحتى مدينة الفنتين تصل إلى ١٨٠٠ غلوة.

هكذا يكون هذا التيه بنى على بحيرة مريوط ويقاس محيطها بـ ٣٦٠٠ غلوة أو ٦٠٠ شون وعمقها يصل إلى ٥٠ قدمًا.

ونرى فى منتصفها تقريبًا هرمين يرتفعان عن مستوى البحر ٥٠ قدمًا ولهم بناءان تحت الماء على عمق ٥٠ قدم، ونجد تمثالين على كل هرم يستقر كل منهما على عرش. وهكذا يصل ارتفاع الهرمين إلى مائة أورجى وهو يساوى ستة أقدام أو أربعة أذرع.

و الأراضى المحيطة قاحلة لأن المياه لا تكفى للرى، ومياه هذه البحيرة تأتى إليها من النيل عبر قناة تتدفق هذه المياه فى البحيرة لمدة ستة أشهر و لمدة ستة أشهر أخرى تخرج و تعود و تتدفق فى النيل. وعند خروجها وتدفقها فى النيل فإن الثروة السمكية تدر على الخزانة الملكية تالنت أو زنه من الفضة يوميًا، وعند دخولها فى البحيرة عشرين منًا(*).

والأروره هى مربع يبلغ كل ضلع منه مائة ذراع حيث الذراع المصرى و الذراع ساموس. هذه الفائدة قد عمت كل من الطرفين و الأجيال التالية. كل عام، ألف من الكلاسيريوس و ألف من هيرموتيبيوس يشكلان حرسًا للملك : حيث يقدم كل يوم كطعام لكل حارس ٥ منًا من القمح المحمص، ٢منًا من لحم البقر، وعدد أربع كئوس من الخمر.

وعادة تبحر السفينة لمدة عدة أيام فى النهار مسافة ٧٠٠٠٠ أورجى، أما فى الليل ٦٠٠٠٠ أورجى. لذا للذهاب من المصب حتى فاسيس (هذه أطول مسافة

(*) منًا: مقياس يساوى ثلاثة وثمانين وثلاث أرباع جرام (المترجم).

للبحر الأسود) لابد من قطع هذه المسافة فى الإبحار تسعة أيام و ثمانى ليالى، وهذه المسافة تساوى ٣٣٠٠٠٠ أورجيه و ٣٠٠٠٠٠ أبيض (غلوه).

سان أبيفان

عن تحديد المقاييس

الشبر الرومانى: تساوى أربعة أصابع .

السبيثام (الشبر المصرى): مقياس يساوى ثلاثة أشبار.

القدم مقياس يساوى ستة عشر إصبعًا أو أربعة أشبار.

الذراع : يساوى ستة أشبار أو أربعة عشر إصبعًا

الخطوة : تساوى ذراعًا أو قدمًا واحدًا أو عشرة أشبار.

الأورجى : تساوى أربعة أذرع أو ستة أقدام أو أربعة و عشرين قبضة.

الأكاينا : تساوى ستة أشبار و قدمًا واحدًا، أو عشرة أقدام، أو أربعين شبرًا أو مائة وستين إصبعًا.

ولكن إذا كانت مسافة الطريق الملكى تقاس بدقة بالباراسنج : هذا مقياس يساوى ٣٠ غلوة وتبلغ المسافة من سارديس إلى ما يقال بقصر ممنون ١٣٥٠٠ غلوة وهذه المسافة تقضى السفر فى ٩٠ يومًا أى كل يوم ١٥٠ غلوة.

البليثرونة : تساوى ستة عشر أورجى أو أربعة و ستين ذراعًا أو ستة و تسعين قدمًا أو ثلاثمائة وأربعًا و ثمانين شبرًا أو ألفًا و خمسمائة و ستة و ثلاثين إصبعًا.

والغلوة تساوى مائة أورجيه، أو مائتى وأربعين خطوة، أو أربعمائة ذراع، أو ستمائة قدم، أو ألفى و أربعمائة شبرًا، أو تسعة آلاف و ستمائة إصبع .

المليون يساوى سبع غلوات، أو اثنى و أربعين فترًا، أو سبعمائة أورجى، أو ألف وستمائة و ثمانين خطوة، أو ألفى و ثمانمائة ذراع، أو أربعة آلاف و مائتى قدم، أو ستة عشر ألفًا وثمانمائة شبر، أو سبعة و ستين ألفًا ومائتى إصبع.

إلى جانب ذلك حقًا المقاييس الأكثر شهرة هو دياولوس هكذا أطلق عليه القدماء و يذكر مقياسه ما يساوى ٢ غلوة : الرياضيون ليتسابقوا عبر(غلوتين) و بعد أن يقطعوا هذه المسافة يقال أنهم قد أكملوا على أكمل وجه الدياولوس.

الديليكوس: يساوى اثنتى عشرة غلوة.

الباراسنج : أيضًا من مقياس فارسى يساوى ٣٠ غلوة.

نشتق المقاييس من أجزاء جسم الإنسان : الإصبع، من عظم الكف، من السبيثام (ثلاثة أشبار مصرية)، من القدم، من الخطوة، الباع (مقياس ذراعين)

أصغرهم الإصبع و يسمى أيضًا الوحدة و أحيانًا نقسمه إلى ١ .

بعد الإصبع يأتى : لقمة (نتوء مفصلى فى طرف العظم) ويساوى إصبعين

بعد ذلك الشبر و البعض يطلقون عليه الربع لأنه يتكون من أربعة أصابع أو لأنه يساوى ربع القدم.

الديشاس (يساوى قبضتين) أو أربعة أصابع ويسمى الديشاس بسبب الفراغ بين الإصبعين المفتوحين .

هيرون السكندرى

السبيثام مقياس يساوى ثلاثة أشبار .

القدم مقياس يعادل ١٦ إصبعًا أو سبيتامين و ١ .

الذراع يتكون من قدمين أو ثمانية أشبار أو اثنى و ثلاثين إصبعًا.

الخطوة البسيطة مقياس عشرة أشبار، أو عشرون ذراعًا .

الخطوة المزدوجة مقياس خمسة أقدام، أو عشرون شبرًا أو ثمانون إصبعًا.

الذراع (الحجرى) قياس ستة أشبار، أو ٢٤إصبعًا.

الأورجى مقياس طوله ٦ أقدام و بوصة يستخدم فى قياس الأراضى الزراعية،مقياس بـ ٦ أقدام أو ٢٧ شبرًا. وهذا الأورجى مصنوع من الخشب، وهو أيضًا يساعد فى تكوين الحبل أو السوكاريوم من عشرة أورجى وبه تستطيع قياس المكان الذى تريده لأن سوكاريوم الأرض الزراعية يجب أن تكون لها عشرة أورجى، أما المراعى أو الأرض المسورة فتتكون من ١٢ أورجى. بالحبل بـ١٠ أورجى، الأرض بمكيال واحد لديها فقط ٢٠٠ أورجى، أما بـ ١٢ أورجى لديها ٢٨٨ .

ومن الأفضل معرفة أيضًا مكيال حبوب الأرض الزراعية تحتاج إلى ٤٠أونس (وزن من الحبوب، وكل أونس يزرع ٥ اورجى مربع).

المسطح من ٥أورجى مربع =١ أونس من الحبوب.

المسطح من ١٠ أورجى مربع = ٢ أونس من الحبوب.

المسطح من ١٥ أورجى مربع = ٤ أونس من الحبوب.

المسطح من ٢٠ أورجى مربع = ٤ أونس من الحبوب.

مائتا أورجى يساوى مكيال من الحبوب

ثلاثمائة أورجى يساوى ١,٥ مكيال من الحبوب.

٤٠٠ أورجى يساوى مكيالين .

ونعلم من التقليد القديم أن الهندسة لا تهتم سوى بالقياس وتقسيم الأراضى، من هنا جاء اسم هندسة، وفيضان النيل يعطى فرصة للمصريين أن يخترعوا هذا العلم،لأن الأراضى تكون جافة عند انخفاض منسوب مياه النيل ولا تكون كذلك عند الفيضان ثم تعود مرة أخرى للجفاف وهذا يعنى عدم التحكم والسيطرة على مياه فيضان النيل . لذلك قام المصريون بقياس الأرض الجافة عند انخفاض منسوب مياه النيل بعدة قياسات منها الذراع و السوكاريوم وبكل المقاييس الأخرى،بما أن هذا العلم كان نافعًا للبشرية ونتائجه أدت إلى زيادة مساحات الأرض الزراعية. وقد استخدمت هذه القياسات أيضًا للمواد الصلبة.

ما يسمى مقياس الطول هو كل ما يتعلق بالبعد أو المسافة الواحدة عندما يتم قياس أى شىء فى إتجاه واحد.

القياسات هى :

١- الإصبع وهو أصغر مقياس، و المقاييس القليلة لا تعتبر سوى بالكسر

٢- الشبر وهو يعادل أربع أصابع

٣- الديشاس وهو يعادل أربعة أشبار أو ثمانية أصابع

٤- السبيثام (الشبر المصرى) وهو يعادل ثلاثة أشبار أو اثنى عشر إصبعًا

٥- القدم الملكية و الفيليتايروس وتعادل أربعة أشبار أو ستة عشر إصبعًا

٦- القدم الإيتاليكوس و تعادل ثلاثة عشر ذراعًا و ثلث.

٧- البيجون ويعادل خمسة أشبار أو عشرين إصبعًا.

٨- الذراع ويعادل ستة أشبار أو أربعة وعشرين إصبعًا و يسمى أيضًا ذراع كسيلوبريستيك.

٩- القدم و تعادل الذراع وثلثى الذراع، أو عشرة أشبار، أو أربعين إصبعًا.

١٠- الكسيلون ويعادل ثلاثة أذرع أو أربعة أقدام و نصف، أو ثمانية عشر شبرًا، أو اثنى وسبعين إصبعًا.

١١- الأورجى ويعادل أربعة أذرع أو ستة أقدام الفيليتايروس أو اثنى عشر قدمًا الايتاليكوس.

١٢- كالاموس ويعادل ستة أذرع وثلثى الذراع، وعشرة أقدام فيلتايروس، أو اثنى عشر قدمًا ايتاليكوس.

١٣- الأما وتعادل أربعين ذراعًا أو ستين قدمًا أو اثنى وسبعين قدمًا الايتاليكوس.

١٤- البليثرونة ويعادل ستة وستين ذراعًا وثلثى الذراع ، أو مائة قدم الفيليتايروس، أو مائة وعشرين قدمًا الايتاليكوس.

١٥- الأكينا وتعادل عشر أقدام. الفيليتايروس، أو مائة وستين إصبعًا.

١٦- اليوجيرون ويعادل ثلاثة وثلاثين ذراعًا و ثلث الذراع ، أو مائتى قدمًا الفيليتايروس طولا على مائة عرضًا و القدم اليتاليكوس، الطول٢٤٠ والعرض ١٢٠ و المساحة ,٢٨٨٠٠

١٧- الغلوة تعادل ٤٠٠ ذراعًا أو ٦٠٠ قدم فيليتايروس أو ٧٢٠ قدمًا إيتاليكوس.

١٨- دياولون ويعادل غلونين أو ٨٠٠ ذراع أو ١٢٠٠ قدمًا فيليتايروس أو ١٤٤٠ قدمًا إيتاليكوس.

١٩- مليون يعادل ٧,٥ ستادًا غلوة أو ١٨٠٠ خطوة أو ٣٠٠٠ ذراعًا، أو ٤٥٠٠ قدمًا فيليتايروس، أو ٥٤٠٠قدمًا ايتاليكوس.

٢٠- الحبل يعادل ٣٠ غلوة.

٢١- الباراسنج وهو مقياس فارسى يعادل مسافة ٣٠ غلوة.

٢٢- كل هذه المقاييس طبقًا للنظام القديم.

(١) جدول المقاييس المصرية التي استخدم اليونانيون بعضا منها ، مأخوذة من هيرودوت

	الشبر	القدم	الذراع	أورجي	بلثرونة	جانب الأرورة	غلوة مصرية صغيرة	غلوة فارسية	غلوة مصرية	باراسنج فارسي	باراسنج فارسي	شون مكون من غلوة صغيرة	الشون الكبير	
الدروموس	١٢٩٦٠٠٠	٣٢٤٠٠٠	٢١٦٠٠٠	٥٤٠٠٠	٣٢٤٠	٢١٦٠	١٠٠٠	٦٧٥	٥٤٠ *	٢٢ ١/٢	١٨	١٦ ٢/٣	٩ *	الكتاب ٢ ، الفصلين ٤،٩ (انظر بطليموس ، ١ ، الفصل ٩)
الشون الكبير	١٤٤٠٠٠	٣٦٠٠٠	٢٤٠٠٠	٦٠٠٠	٣٦٠	٢٤٠	١١١ ١/٩	٧٥	٦٠ *	٢ ١/٢	٢	١ ٢٣/٢٧		الكتاب ٢ ، الفصل ٦
شون مكون من غلوة صغيرة	٧٧٧٦٠	١٩٤٤٠	١٢٩٦٠	٣٢٤٠	١٩٤ ٢/٥	١٢٩ ٣/٥	٦٠ *	٤٠ ١/٢	٣٢ ٢/٥	١ ٧/٢٠	١ ٢/٢٥			شون استخدمه هيرودوت عادة
باراسنج مصري	٧٢٠٠٠	١٨٠٠٠	١٢٠٠٠	٣٠٠٠	١٨٠	١٢٠	٥٥ ٥/٩	٣٧ ١/٢	٣٠ *	١ ١/٤				الكتاب ٢ ، الفصل ٦
باراسنج فارسي	٥٧٦٠٠	١٤٤٠٠	٩٦٠٠	٢٤٠٠	١٤٤	٩٦	٤٤ ٤/٩	٣٠	٢٤					الكتاب ٥ ، الفصل ٥٣ (طريق السويس)
غلوة مصرية	٢٤٠٠	٦٠٠	٤٠٠	١٠٠ *	٦ *	٤	١ ٢٣/٢٧	١ ١/٤						الكتاب ٢ الفصلين ٦، ١٤٩ (غلوة ٦٠٠ بالدرجة الأرضية)
غلوة فارسية	١٩٢٠	٤٨٠	٣٢٠	٨٠	٤ ٤/٥	٣ ١/٥	١ ١٣/٢٧							الكتاب ٥ ، الفصل ٥٣ (طريق السويس)
غلوة مصرية صغيرة	١٢٩٦	٣٢٤	٢١٦	٥٤	٣ ٦/٢٥	٢ ٤/٢٥								غلوة ٤٠٠،٠٠٠ بالنسبة لمحيط الكرة الأرضية
جانب الأرورة	٦٠٠	١٥٠	١٠٠ *	٢٥	١ ١/٢									الكتاب ٢ ، الفصل ١٦٨
بلثرونة	٤٠٠	١٠٠ *	٦٦ ٢/٣	١٦ ٢/٣										الكتاب ٢ ، الفصل ١٤٩
أورجي	٢٤	٦ *	٤ *											الكتاب ٢ ، الفصل ١٤٩
الذراع	٦ *	١ ١/٢												الكتاب ٢ ، الفصلين ١٤٩ ، ١٦٨
القدم	٤ *													الكتاب ٢، الفصل ١٤٩
الشبر														الكتاب ٢، الفصل ١٤٩

ملحوظة : الأرقام المشار إليها بنجوم مأخوذة من النص والأخرى مستنتجة عن طريق الحسابات
لقد قمنا بإضافة الغلوة والباراسنج الفارسيين لتيسير فهم النصوص التي أشار فيها المؤلف إلى هذين المقياسين .

٢- جدول المقاييس المصرية القديمة فى زمن هيرون السكندرى

الأصبع	الشبر	الدشيكس	الشبر المصري	قدم ايطالى	قدم فيليترى	بيجون	ذراع	بيما	اكسيلون	أوزجى	قصبه	أماه	البليثرونة	جوجير عريض	جوجير طويل	غلوه	ديالوس	مليون
	٧٢٠٠٠	٣٦٠٠٠	٢٤٠٠٠	٢١٦٠٠	١٨٠٠٠	١٤٤٠٠	١٢٠٠٠	٧٢٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠٠	١٨٠٠	٣٠٠	١٨٠	١٨٠	٩٠	*٣٠	١٥	*٤
	٢٨٨٠٠	١٤٤٠٠	٩٦٠٠	٨٦٤٠	٧٢٠٠	٥٧٦٠	*٤٨٠٠	٢٨٨٠	١٦٠٠	١٢٠٠	٧٢٠	١٢٠	٧٢	٧٢	٣٦	*١٢	٦	١ ١/٥
	١٨٠٠٠	٩٠٠٠	٦٠٠٠	*٥٤٠٠	*٤٥٠٠	٣٦٠٠	*٣٠٠٠	*١٨٠٠	١٠٠٠	٧٥٠	*٤٥٠	٧٥	*٤٥	٤٥	٢٢ ١/٢	*٧ ١/٢	٣ ٣/٤	
	٤٨٠٠	٢٤٠٠	١٦٠٠	*١٤٤٠	*١٢٠٠	٩٦٠	*٨٠٠	٤٨٠	٢٦٦ ٢/٣	٢٠٠	*١٢٠	٢٠	*١٢	١٢	٦	*٢		
٩٦٠٠	٢٤٠٠	١٢٠٠	٨٠٠	*٧٢٠	*٦٠٠	٤٨٠	*٤٠٠	٢٤٠	١٣٣ ١/٣	١٠٠	*٦٠	١٠	*٦	٦	٣			
٣٢٠٠	٨٠٠	٤٠٠	٢٦٦ ٢/٣	*٢٤٠	*٢٠٠	١٦٠	*١٣٣ ١/٣	٨٠	٤٤ ٤/٩	٣٣ ١/٣	*٢٠	٣ ١/٣	*٢	٢				
١٦٠٠	٤٠٠	٢٠٠	١٣٣ ١/٣	*١٢٠	*١٠٠٠	٨٠	٦٦ ٢/٣	٤٠	٢٢ ٢/٩	١٦ ٢/٣	١٠	١ ٢/٣	*١					
١٦٠٠	٤٠٠	٢٠٠	١٣٣ ١/٣	*١٢٠	*١٠٠٠	٨٠	*٦٦ ٢/٣	٤٠	٢٢ ٢/٩	١٦ ٢/٣	*١٠	١ ٢/٣						
٩٦٠	٢٤٠	١٢٠	٨٠	*٧٢	*٦٠	٤٨	*٤٠	٢٤	١٣ ١/٣	١٠	٦							

⊠ الأعداد المزودة بنجمة مأخوذة عن نص لـ "هيرون"
أما الأعداد الأخرى فمستنتجة

٣- جدول المقاييس المصرية فى زمن هيرون السكندرى

أصبع	كونديل	قبضة رومانية	دشاس	قبضة مصرية	قدم	ذراع	ذراع	ديما	ديما	أورجي	شولبيون
١١٥٢	٥٧٦	٢٨٨	١٤٤	٩٦	٧٢	٤٨	٣٦	٢٨ ٤/٥	١٤ ٢/٥	*١٢	١٠ ٢/٣
٩٦٠	٤٨٠	٣١٠	١٢٠	٨٠	٦٠	٤٠	٣٠	٢٤	١٢	*١٠	شنيون
٩٦	٤٨	٢٤	١٢	٨	٦	٤	٣	٢ ٢/٥	١ ١/٥	أورجي	
*٨٠	*٤٠	*٢٠	١٠	*٦ ٢/٣	*٥	٣ ١/٣	٢ ١/٢	٢	ديما مزدوج		
*٤٠	*٢٠	*١٠	٥	*٣ ١/٣	*٢ ١/٢	١ ٢/٣	١ ١/٤	ديما بسيط			
*٣٢	*١٦	*٨	٤	*٢ ٢/٣	*٢	*٢	١ ١/٣	ذراع			
*٢٤	*١٢	*٦	٣	٢	١ ١/٢	ذراع					
*١٦	*٨	*٤	٢	١	قدم						
*١٢	*٦	*٣	١ ١/٢	شبر مصري							
*٨	*٤	*٢	ديشاس								
*٤	٢	شبر رومي									
*٢	كونديل										
أصبع											

☒ الأرقام المزودة بنجمة مأخوذة عن نص لهيرون .

٤- جدول مركب يبين المقاييس المنسوبة الى ابيفان
يتضمن بعض المقاييس المصرية والعبرية

القصبة	البلترونة	غلوة مصري	ديالوس	ميل عبري عادي	مليون	دوليكوس	باراسنج
٢٧٠٠	٢٧٠	٤٥ *	٢٢ ١/٢	٧ ١/٢	٦	٣ ٣/٤	١ ١/٢
١٨٠٠	١٨٠	٣٠ *	١٥	٥	٤	٢ ١/٢	البارسنج المصري
٧٢٠	٧٢	١٢ *	٦	٢	١ ٣/٥	دوليكوس	
٤٥٠	٤٥	٧ ١/٢	٣ ٣/٤	١ ١/٤	مليون		
٣٦٠	٣٦	٦	٣	ميل عبري عادي			
٤٢٠ *	٤٢ *	٧ *	٣				
١٢٠	١٢	٢ *	ديالوس				
٦٠ *	٦ *	غلوه مصري					
١٠	بليثرونة						
٩ ٣/٥	بليثرونة أصغر						
القصبة							

▣ ميل عبري يعبر عنه في غلوه اراتوستين
▣ وفي مقاييس أخرى مطابقة

تابع الجدول السابق (رابعًا)

مـــلاحـظـات	القدار بالمتر	اصبع	شبر رومانى	شبر مصرى	قدم	ذراع	بيما	اورجى
الأرقام المزودة بنجمة	٨٣١٢,٤٦	٤٣٢٠٠٠	١٠٨٠٠٠	٣٦٠٠٠	٢٧٠٠٠	١٨٠٠٠	١٠٨٠٠	٤٥٠٠
هى نفسها الواردة فى	٥٥٤١,٦٥	٢٨٨٠٠٠	٧٢٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٨٠٠٠	١٢٠٠٠	٧٢٠٠	٣٠٠٠
النصوص اليونانية وفى	٢٢١٦,٦٦	١١٥٢٠	٢٨٨٠٠	٩٦٠٠	٧٢٠٠	٤٨٠٠	٢٨٨٠	١٢٠٠
الترجمة اللاتينية ، أما الأرقام	١٣٨٥,٤١	٧٢٠٠٠	١٨٠٠٠	٦٠٠٠	٤٥٠٠	٣٠٠٠	١٨٠٠	٧٥٠
الأخرى فمستنتجة	١١٠٨,٣٣	٥٧٦٠٠	١٤٤٠٠	٤٨٠٠	٣٦٠٠	٢٤٠٠	١٤٤٠	٦٠٠
	١١٠٨,٣٣	*٦٧٢٠٠	*١٦٨٠٠	*٥٦٠٠	*٤٢٠٠	*٢٨٠٠	*١٦٨٠	٧٠٠
	٣٦٩٤٤	١٩٢٠٠	٤٨٠٠	١٦٠٠	١٢٠٠	٨٠٠	٤٨٠	٢٠٠
	١٨٤٧٢	*٩٦٠٠	*٢٤٠٠	*٨٠٠	*٦٠٠	*٤٠٠	*٢٤٠	*١٠٠
	٣٠٧٩	١٦٠٠	٤٠٠	١٣٣ ١/٣	١٠٠	٦٦ ٢/٣	٤٠	١٦ ٢/٣
	٢٩٥٦	*١٥٣٦	*٣٨٤	*١٢٨	*٩٦	*٦٤	٣٨ ٢/٥	*١٦
القتر المصرى	٣,٠٧٩	*١٦٠	*٤٠	١٣ ١/٣	*١٠	*٦ ٢/٣	*٤	١ ٢/٣
يتشكل القتر من مائة قدم رومانية	١,٨١٧	*٩٦	*٢٤	*٨	*٦	*٤	٢ ٢/٥	أورجى
وتلك القيمة تقل بنسبة ١/٦ من	٠,٧٧٠	*٤٠	*١٠	٣ ١/٣	*٢ ١/٢	*١ ٢/٣	بيما	
قيمة القترالمصرى	٠,٤٦١٨	*٢٤	*٦	*٢	*١ ١/٢	ذراع		
	٠,٣٠٧٩	*١٦	*٤	*١ ١/٣	قدم			
	٠,٢٣٠٩	*١٢	*٣	شبر مصرى				
	٠,٠٧٧٠	*٤	شبر رومانى					
	٠,١٩٢٥	لصبع						

٥- جدول مركب يتأسس على بعض النصوص لجوليان المعماري
يتضمن العديد من المقاييس المصرية

شبر روماني	شبر مصري	قدم بليني	قدم مصري	ذراع مصري	خطوة	أورجي بسيط	أورجي	القصبة	بليثرونة	غلوة مصري كبير	ميل جوليان	
٢٠٠٠٠	٦٦٦٦ ٢/٣	٥٥٥٥ ٥/٩	٥٠٠٠	٣٣٣٣ ١/٣	١٦٦٦ ٢/٣	٩٣٣ ١/٣	٨٣٣ ١/٣ *	٥٥٥ ٥/٩	٥٥ ٥/٩	٨ ١/٣ *	١٠ ١/٩	ميل استرابون
١٨٠٠٠	*٦٠٠٠	٥٠٠٠	٤٥٠٠	٣٠٠٠	*١٥٠٠	*٨٤٠	*٧٥٠	٥٠٠	٥٠	٧ ١/٢	ميل جوليان	
٢٤٠٠	٨٠٠	٦٦٦ ٢/٣	٦٠٠	٤٠٠	٢٠٠	*١١٢	*١٠٠	٦٦ ٢/٣	٦ ٢/٣	غلوة مصري كبير		
٣٦٠	١٢٠	١٠٠	*٩٠	٦٠	٣٠	١٦ ١/٥	١٥	١٠	بليثرونة			
٣٦	١٢	١٠	٩	٦	٣	١ ١٢/٢٥	١ ١/٢	قصبة				
٢٤	٨	٦ ٢/٣	٦	٤	٢	١ ٣/٢٦	أورجي					
٢١ ١/٢	٧ ١/٢	٥ ١/١٢	٥ ٥/٣٦	٣ ١/٥	١ ١/١٢	أورجي بسيط						
١٢	٤	٣ ١/٣	*٣	*٢	خطوة							
٦	٢	١ ٢/٣	١ ١/٢	ذراع مصري								
٤	١ ١/٣	١ ١/٩	قدم مصرية									
٣ ٣/٥	١ ١/٥	قدم بليني										
٣	شبر مصري											
شبر روماني												

بليثرونة مقياس يتأسس على قدم بليني .

القصبة مقياس يتأسس على قدم بليني .

الأرقام المزودة بنجمة هي تلك المأخوذة عن نص لجوليان ، أما الأرقام الأخرى فمستنتجة .

٦- مقاييس عبرية مقارنة ببعض المقاييس الأخرى

ذراع مصرى	ذراع المقياس	ذراع عبرى	ديبكوس	كالاموس	غلوه التلمود	ميل عبرى	ميل رومانى	البارسنج
٨٠٠٠٠	٦٨٥٧١ ٣/٧	٦٦٦٦٦ ٢/٣	٣٣٣٣٣ ١/٣	١١١١١ ١/٩	٢٥٠	٣٣ ١/٣	٢٥	٨ ١/٣
٩٦٠٠	٨٢٢٨ ٤/٧	٨٠٠٠	٤٠٠٠	١٣٣٣ ١/٣	٣٠	٤	٣	بارسانج فارسى
٣٢٠٠	٢٧٤٢ ٦/٧	٢٦٦٦ ٢/٣	١٣٣٣ ١/٣	٤٤٤ ٤/٩	١٠	١ ١/٣	ميل	
٢٤٠٠	٢٠٥٧ ١/٧	٢٠٠٠	١٠٠٠	٣٣٣ ١/٣	٧ ١/٢	ميل عبرى		
٣٢٠	٢٧٤ ٢/٧	٢٦٦ ٢/٣	١٣٣ ١/٣	٤٤ ٤/٩	غلوه عبرى			
٧ ١/٥	٦ ٦/٣٥	٦	٣	قصبه				
٢ ٢/٥	٢ ٢/٣٥	٢	ديبكوس					
١ ١/٥	١ ١/٣٥	ذراع عبرى						
١ ١/٦	ذراع المقياس العبرى							
ذراع مصرى								

⊠ *خطوة الميل العبرى*

تابع- مقاييس عبرية مقارنة ببعض المقاييس الأخرى

المقدار بالمتر	أصبع عبرى	سيتا	شبر مصرى	توفاه أو شبر	قدم طبيعى	سبيثام	قدم رومانى	قدم مصرى	قدم عبرى
٣٦٩٤٤,١٢	١٦٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٤٨٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٣٣٣٣٣ ١/٣	١٢٥٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠
٤٤٣٣,٣٢	١٩٢٠٠٠	٩٦٠٠٠	٥٧٦٠٠	٤٨٠٠٠	١٦٨٠٠	١٦٠٠٠	١٥٠٠٠	١٤٤٠٠	١٢٠٠٠
١٤٧٧,٧٨	٦٤٠٠٠	٣٢٠٠٠	١٩٢٠٠	١٦٠٠٠	٥٦٠٠	٥٣٣٣ ١/٣	٥٠٠٠	٤٨٠٠	٤٠٠٠
١١٠٨,٣٣	٤٨٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٤٤٠٠	١٢٠٠٠	٤٢٠٠	٤٠٠٠	٣٧٥٠	٣٦٠٠	٣٠٠٠
١٤٧,٧٨	٦٤٠٠	٣٢٠٠	١٩٢٠	١٦٠٠	٥٦٠	٥٣٣ ١/٣	٥٠٠	٤٨٠	٤٠٠
٣,٣٢٥	١٤٤	٧٢	٤٣ ١/٥	٣٦	١٢ ١/٥	١٢	١١ ١/٤	١٠ ٤/٥	٩
١,١٠٨	٤٨	٢٤	١٤ ٢/٥	١٢	٤ ١/٥	٤	٣ ٣/٤	٣ ٣/٥	٣
٠,٥٥٤١	٢٤	١٢	٧ ١/٥	٦	٢ ١/١٠	٢	١ ٧/٨	١ ٤/٥	١ ١/٢
٠,٥٣٩	٢٣ ١/٣	١١ -	٧	٥ ٥/٦	٢ ١/٢٤	١ ١٧/١٨	١ ٧٩/٩٦	١ ٣/٤	١ ١١/٢٤
٠,٤٦١٨	٢٠	١٠	٦	٥	١ ١/٤	١ ٢/٣	١ ٩/١٦	١ ١/٢	١ ١/٤
٠,٤٤٣٤	١٩ -	٩ -	٥ ١٩/٢٥	٤ ٤/٥	١ ١٧/٢٥	١ ٣/٥	١ ١/٢	١ ١١/٢٥	١ ١/٥
٠,٣٦٧٤	١٦	٨	٤ ٤/٥	٤	١ ٢/٥	١ ١/٣	١ ١/٤	١ ١/٥	القدم العبرى
٠,٣٠٧٩	١٣ -	٦ -	٤	٣ ١/٣	١ ١/٦	١ ١/٩	١ ١/٢٤	القدم المصرى	
٠,٢٩٥٦	١٢ ٤/٥	٦ ٢/٥	٣ ٢١/٢٥	٣ ١/٥	١ ٣/٢٥	١ ١/١٥	القدم الرومانى		
٠,٢٧٧١	١٢	٦	٣ ٣/٥	٣	١ ١/٢٠	السبيثام أو قدم بابلى			
٠,٢١٣٩	١١ -	٥ -	٣ ٣/٧	١ ٦/٧	قدم طبيعى				
٠,٩٢٤	٤	٢	١ ١/٥	توفاه					
٠,٠٧٧٠	٣ -	١ ٢/٣	شبر مصرى						
٠,٠٤٦٢	٢٠	سيتا							
٠,٠٢٣١	أصبع عبرى								

٧- مقاييس رومانية خاصة بالأطوال

المقدار بالمتر	أصبع	أونكيا	كونديل	شبر روماني	شبر مصري	قدم بليني	قدم	بيجون	ذراع	خطوة رومانية	قصبة عشارية	جوجير صغير	غلوه	هيكون	ميوف	ميل روماني	فتر	
٣٨٧٦١,٥	٢١٠٠٠٠٠	١٥٧٥٠٠٠	١٠٥٠٠٠٠	٥٢٥٠٠٠٠	١٧٥٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٣١٢٥٠	١٥٠٠٠	٨٧٥٠٠	٢٦٢٥٠	١٣١٢٥	١٠٩٣ ¾	٢١٠	٥٢ ½	٢٨	٢٦ ¼	١ ⅖	سكنوس
٢٧٧٠٨,١	١٥٠٠٠٠٠	١١٢٥٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٣٧٥٠٠٠	١٢٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٩٣٧٥٠	٧٥٠٠٠	٦٢٥٠٠	٧٨٢٥٠٠	٩٣٧٥	٧٨١ ¼	١٦٠	٣٧ ½	٢٠	١٨ ¾	فتر	
١٤٧٧,٧٨	٨٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٦٦٦٦ ⅔	٥٣٣٣ ⅓	٥٠٠٠	٤٠٠٠	٣٣٣٣ ⅓	١٠٠٠	٥٠٠	٤١ ⅔	٨	٢	١ ١/١٥	ميل روماني		
١٣٨٥,٤١	٧٥٠٠٠	٥٦٢٥٠	٣٧٥٠٠	١٨٧٥٠	٦٢٥٠	٥٠٠٠	٤٦٨٧ ½	٣٧٥٠	٣١٢٥	٩٣٧ ½	٤٦٨ ¾	٣٩ ١/١٦	٧ ½	١ ⅞	ميوف			
٧٣٨,٨٨	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠	٣٣٣٣ ⅓	٢٦٦٦ ⅔	٢٥٠٠	٢٠٠٠	١٦٦٦ ⅔	٥٠٠	٢٥٠	٢٠ ⅚	٤	هيكون				
١٨٤,٧٢	١٠٠٠٠	٧٥٠٠	٥٠٠٠	٢٥٠٠	٨٣٣ ⅓	٦٦٦ -	٦٢٥	٥٠٠	٤١٦ ⅔	١٢٥	٦٢ ½	٥ ٥/٢٤	غلوة					
٣٥,٤٧٢	١٩٢٠	١٤٤٠	٩٦٠	٤٨٠	١٦٠	١٢٨	١٢٠	٩٦	٨٠	٢٤	١٢	جوجير صغير						
٢,٩٥٦	١٦٠	١٢	٨٠	١٠	١٣ ⅓	١٠ ⅔	١٢	٨	٦ ⅔	٢	قصبة عشارية							
١,٤٧٨	٨٠	٦٠	٤٠	٢٠	٦ ⅔	٥ ⅓	٥	٤	٣ ⅓	خطوة								
٠,٤٤٣٤	٢٤	١٨	١٢	٦	٢	١ ⅗	١ ½	١ ⅕	ذراع									
٠,٣٦٩٥	٢٠	١٥	١٠	٥	١ ⅔	١ ⅓	١ ¼	بيجون										
٠,٢٩٥٦	١٦	١٢	٨	٤	١ ⅓	١ ١/١٥	قدم											
٠,٢٧٧١	١٥	١١ ¼	١ ½	٣ ¾	١ ¼	قدم												
٠,٢٢١٧	١٢	٩	٦	٣	سبيثام													
٠,٠٧٣٩	٤	٣	٢	شبر														
٠,٠٣٦٩٥	٢	١ ⅓	كونديل															
٠,٠٢٤٦٣	١ ⅓	أونكيا	عرض الإبهام															
٠,٠١٨٤٧٢	أصبع																	

الهيكون: هو مقياس الطول الخاص بالرومانيين.

الجوجير الصغير: ويعادل مستطيلا مقداره ١٢٠ : ٢٤٠ قدما.

البيجون: يعادل الشبر .

الأونكيا: تعادل عرض الإبهام .. راجع الفصل التاسع من هذا المجلد.

٨- مقاييس طولية عربية قديمة وحديثة

ذراع بلدى	ذراع هاشمى	ذراع اسطمبولى	قيراط	خطوة	قصبة هاشمية	قصبة أصغر	قصبة الجيزة	أصلا	جزء من الفدان	غلوه	ميل هاشمى *	الباراسنج *	مرحلة
١٩٢٠٠٠	١٨٠٠٠٠		١٤٤٠٠٠	٦٠٠٠٠	٣٠٠٠٠		٢٨٨٠٠	٣٠٠٠	١٤٤٠	٥٠٠	٦٠	٢٠	٣
٦٤٠٠	٦٠٠٠٠		٤٨٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠		٩٦٠٠	١٠٠٠٠	٤٨٠	١٦٦ $\frac{2}{3}$	٢٠	٦ $\frac{2}{3}$	مرحلة
٩٦٠٠	٩٠٠٠		٧٢٠٠	٣٠٠٠٠	١٥٠٠		١٤٤٠	١٥	٧٢	٢٥	٣	الباراسنج	
٣٢٠٠	٣٠٠٠		٢٤٠٠	١٠٠٠	٥٠٠		٤٨٠	٥٠	٢٤	٨ $\frac{1}{3}$	ميل هاشمى		
٣٨٤	٣٦٠		٢٨٨	١٢٠	٦٠		٥٧ $\frac{3}{5}$	٦	٢ $\frac{22}{25}$	غلوه			
١٣٣ $\frac{1}{3}$	١٢٥		١٠٠	٤١ $\frac{2}{3}$	٢٠ $\frac{5}{6}$	٢٠ [illegible]	٢٠	٢ $\frac{1}{3}$	جزء من الفدان				
٦٤	٦٠	٥ $\frac{5}{9}$	٤٨	٢٠	١٠	٩ $\frac{11}{12}$	٩ $\frac{3}{5}$	أصلا					
٦	٦ $\frac{1}{4}$	٥ $\frac{17}{25}$	٥	٢ $\frac{1}{12}$	١ $\frac{1}{24}$	١ $\frac{1}{35}$	قصبة الجيزة						
٦	٦ $\frac{1}{12}$	٢ [illegible]	٤ $\frac{7}{8}$	٢ $\frac{1}{32}$	١ $\frac{1}{24}$	قصبة أصغر							
٦	٦	١ $\frac{1}{9}$	٤ $\frac{4}{5}$	٢	قصبة هاشمية								
٣	٣	٢ [illegible]	٢ $\frac{2}{5}$	خطوة									
١	١ $\frac{1}{4}$	١ $\frac{1}{9}$	قيراط										
١	١ $\frac{1}{32}$	ذراع بلدى											
١	ذراع هاشمى												

ذراع بلدى

- قصبة الجيرة: هى مقياس حالى يعادل ١: ٢٠ من الفدان.
- القيراط: مقياس متداول فى مدينة القسطنطينية مذكور فى الدليل السنوى للقاهرة ويقدر بــ٠،٦٧٧ مترًا.
- الذراع الهاشمى: هو مقياس عربى قديم ملكى يختص بملوك الفرس (راجع برنارد وهو مقياس كبير لهيرون).
- الذراع البلدى: هى مقياس الذراع المستخدم عامة فى ربوع مصر.
  - الباراسنج: هو مقياس مستخدم فى مدينة القاهرة و فى باقى مدن مصر وهو ينتمى إلى النظام القياسى المصرى القديم.
  - الميل الهاشمى: هو ذراع فعلى للقياس ويقدر بــ٠،٣١١ مترًا.

٨- مقاييس طولية عربية قديمة و حديثة

ذراع بلدي	ذراع هاشمي	ذراع استامبولي	قيراط	خطوة	قصبة هاشمية	قصبة أسفر	قصبة الجيزة	أصلا	جزء من الفدان	غلوة	ميل هاشمي*	الباراسنج*	مرحلة
٩٦٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠		١٤٤٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٣٠٠٠٠		٢٨٨٠٠	٣٠٠٠	١٤٤٠	٥٠٠	٦٠	٢٠	٣
٦٤٠٠٠	٦٠٠٠٠		٤٨٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠		٩٦٠٠	١٠٠٠٠	٤٨٠	١٦٦ ٢/٣	٢٠	٦ ٢/٣	مرحلة
٩٦٠٠	٩٠٠٠		٧٢٠٠	٣٠٠٠	١٥٠٠		١٤٤٠	١٥	٧٢	٢٥	٣	الباراسنج	
٣٢٠٠	٣٠٠٠		٢٤٠٠	١٠٠٠	٥٠٠		٤٨٠	٥٠	٢٤	٨ ١/٣	ميل هاشمي		
٣٨٤	٣٦٠		٢٨٨	١٢٠	٦٠		٥٧ ٣/٥	٦	٢ ١٢/٢٥	غلوة			
١٣٣ ١/٣	١٢٥		١٠٠	٤١ ٢/٣	٢٠ ٥/٦	٢٠ ٥/٤٨	٢٠	٢ ١/١٢	جزء من الفدان				
٦٤	٦٠	٥ ٥/٩	٤٨	٢٠	١٠	٩ ٤٧/٧٢	٩ ٣/٥	أصلا					
[illegible]	٦ ١/٤	٥ ٣٩/٤٥	٥	٢ ١/١٢	١ ١/٢٤	١ ١/٢٥	قصبة الجيزة						
	٦ ١/١٢	٢ ٢٤/٢٥	٤ ٣/٨	٢ ١/٢٤	١ ١/٢٤	قصبة أسفر							
	٦	١ ١/٩	٤ ٤/٥	٢	قصبة هاشمية								
	٣	٢ ١٣/١٥	٢ ٢/٥	خطوة									
	١ ١/٤	١ ١/٩	قيراط										
	١ ٣/٢	ذراع بلدي											
	ذراع هاشمي												

ذراع بلدي

ثامنا- تابع مقاييس طولية عربية قديمة وحديثة

شبر	قدم	ذراع عام	ذراع أسود	ذراع المقياس
٤٨٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠	٢١٣٣٣	
١٦٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٧١١١	
٢٤٠٠٠	١٨٠٠٠	١٢٠٠٠	١٠٦٦٦	
٨٠٠٠	٦٠٠٠	٤٠٠٠	٣٥٥٥	
٩٦٠	٧٢٠	٤٨٠	٤٢٦	٤١١
٣٣٣	٢٥٠	١٦٦	١٤٨	١٤٢
١٦٠	١٢٠	٨٠	٧١	٦٨
١٦	١٢	٨	٧	٧
١٦	١٢	٨	٧	٧
١٦	١٢	٨	٧	٦
٨	٦	٤	٣	٣
٣ -	٢	١	١	١
٢	٢	١	١	١
٢ -	٢	١	١	١
٢	١	١	١	١
٢ -	١	١	١	ذراع المقياس
٢ -	١	١	ذراع أسود	
٢	١	ذراع عام		
١	قدم			
شبر				

ذراع المقياس : أو مقياس النيل بجزيرة الروضة.

ذراع أسود: هو ذراع المأمون.

ذراع عام: هو ذراع العرب الذى يتصف بالحداثة والدقة، وهو نفس ذراع هيرودوت والذراع المذكور فى التوراة والذراع المصرى.

القدم: وهو القدم العربية والقدم اليونانية والقدم المصرية .

الشبر: مقياس يعادل نصف الذراع المصرى (وهو ما يسمى بالشبر المصرى) .

تابع - مقاييس طولية عربية قديمة وحديثة

بليثرونة	شبر	عقدة	أصبع المقياس	اصبع	هورديلوم	سيتا	المقابل بالمتر
٥٧٦٠٠٠	١٤٤٠٠٠٠			٥٧٦٠٠٠٠	٣٤٥٦٠٠٠٠	٢٠٧٣٦٠٠٠٠	١١٠٨٣٢,٣٦
١٩٢٠٠٠	٤٨٠٠٠٠			١٩٢٠٠٠٠	١١٥٢٠٠٠٠	٦٩١٢٠٠٠٠	٣٦٩٤٤,٣
٢٨٨٠٠	٧٢٠٠٠			٢٨٨٠٠٠	٢٧٢٨٠٠٠	١٠٣٦٨٠٠	٥٥٤١,٦
٩٦٠٠	٢٤٠٠٠			٩٦٠٠٠	٥٧٦٠٠٠	٣٤٥٦٠٠٠	١٨٤٧,٢٢
١١٥٢	٢٨٨٠			١١٥٢٠	٦٩١٢٠	٤١٤٧٢٠	٢٢١,٦٦٦
٤٠٠	١٠٠٠	٣٠٠		٤٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٤٤٠٠٠	٧٠٦٩٦٧
١٩٢	٤٨٠	١٤٤٠		١٩٢٠	١١٥٢٠	٦٩١٢٠	٣٦٩٤٤
٢٠	٥٠	١٥٠	١٧١ ٣/٥	٢٠٠	١٢٠٠	٧٢٠٠	٣,٨٤٩
١٩ ١/٢	٤٨ ٣/٤	١٤٦ ١/٤	١٦٧ ١/٧	١٩٥	١٧٠	٧٠٢٠	٣,٧٥٢
١٩ ١/٥	٤٨	١٤٤	١٦٤ ٤/٧	١٩٢	١١٥٢	٦٩١٢	٣,٦٩٤
٩ ٣/٥	٢٤	٧٢	٨٢ ٢/٧	٩٦	٥٧٦	٣٤٥٦	١,٨٤٧
٤	١٠	٣٠	٣٤ ٢/٧	٤٠	٢٤٠	١٤٤٠	٠,٧٧٠
٣ ١/٢	٨ ٣/٤	٢٦ ١/٤	٣٠	٣٥	٢١٠	١٢٦٠	٠,٦٧٤
٣ ١/٥	٨	٢٤	٢٧ ٣/٧	٣٢	١٩٢	١١٥٢	٠,٦١٥٧
٣	٧ ١/٢	٢٢ ١/٢	٢٥ ٥/٧	٣٠	١٨٠	١٠٨٠	٠,٥٧٧٣
٢ ٤/٥	٧	٢١	٢٤	٢٨	١٦٨	١٠٠٨	٠،٥٣٨٥
٢ ٧/١٠	٦ ٣/٤	٢٠ ١/٤	٢٣ ١/٧	٢٧	١٦٢	٩٧٢	٠،٥١٩٦
٢ ٢/٥	٦	١٨	٢٠ ٤/٧	٢٤	١٤٤	٨٦٤	٠,٤٦١٨
١ ٣/٥	٤	١٢	١٣ ٥/٧	١٦	٩٦	٥٧٦	٠,٣٠٧٩
١ ١/٥	٣	٩	١٠ ٢/٧	١٢	٧٢	٤٣٢	٠،٢٣٠٩
بليثرونة	٢ ١/٢	٧ ١/٢	٨ ٤/٧	١٠	٦٠	٣٦٠	٠,١٩٢٥
	شبر	٣	٣ ٣/٧	٤	٢٤	١٤٤	٠،٧٧٠
		عقدة	٢ ٤/٧	١ ١/٣	٨	٤٨	٠,٠٢٢٥
			أصبع المقياس	١ ١/٦	٧	٤٢	٠,٢٥٧٦
				اصبع	٦	٣٣	٠٠٠٢٢٥
					هورديلوم	٦	٠٠٠١٩٢٥.
						سيتا	٠٠٠٠٣٢١

البليثرونة: مقياس يعادل الأورثودورن .

الشبر: يعادل الشبر العربى والشبر المصرى.

العقدة والمقصود بها عقدة بولوكس.

اصبع المقياس: ويعادل ١: ٢٤ من قيمة ذراع مقياس النيل بالروضة.

الاصبع والمقصود به الاصبع العربى واليونانى والمصرى .

الهورديلوم: وهو مقياس بعرض حبة الشعير. والسيتا : مقياس بعرض شعرة الحصان .

٩- جدول لمختلف مقاييس الذراع القديمة و الحديثة

المقدار بالمتر	أصبع مصرى	ذراع رومانى	ذراع مصرى	ذراع	ذراع أسود	ذراع الفتين	ذراع المقاييس	ذراع عبرى	ذراع بلدى	ذراع [illegible]	
٠,٦٧٤	[illegible]	[illegible]	١ ٣/٢٦	١ ٩/٤٠	١ ٢٣/٨٧	١	١ ١/٣	١ ١/٧	١ ١/٧	١ ٢/٢٧	ذراع اسطنبولى
٠,٦١٥٧	٣٢	١ ٧/٢٨	١ ١/٧	١ ١/٥	١ ٩/٣٥	١ ٧/٢٦	١ ١/٧	١ ١/٤	١ ١/٣٥	ذراع مقياس كبير	
٠,٥٧٧٣	٣٠٠	[illegible]	١ ١/٤	١ ١/٨	١ ١/٤	١ ٤/٢٦	١ ١/٢١	١ ١/٢٤	ذراع بلدى		
١٠,٥٥٤٢	٢٨ ٤/٥	١ ١/٤	١ ١/٥	١ ١/٢٥	١٠ ١/٢٥	[illegible]	١ ١/٢٥	ذراع عبرى			
٠,٥٣٩٠	٢٨	[illegible]	١ ١/٤	١ ١/٢٠	١ ١/٢٧	١ ١/٤١	ذراع مقاييس				
٠,٥٢٠٧	٢٧ ١/٣	[illegible]	١ ٣/٢٩	١ ١/٤٠	١ ١/٨١	ذراع الفتين					
٠,٥١٩٦	٢٧	[illegible]	١ ١/٤	١	ذراع أسود						
٠,٥١٣١	٢٦ ٣/٤	١ ١/٢٤	١	ذراع مقياسى							
٠,٤٦١٨	٢٤	٢	الذراع المصرى								
٠,٤٤٣٤	٢٤ ١/٢٥	الذراع الرومانى									
٠,٠١٩٢٥	الأصبع المصرى										

الذراع الأسطنبولى: وتمثل ذراع القسطنطينية المستخدم فى القاهرة.

الذراع الهاشمى الكبير: هو الذراع الملكى الهاشمى والعربى.

الذراع البلدى: هو المقياس المستخدم فى القاهرة لقياس المنسوجات.

الذراع العبرى: هو الذراع القانونى.

ذراع المقاييس: هو ذراع مقياس النيل بجزيرة الروضة و يتشابه ومقياس بوليب.

الذراع المترى: وهو مقياس يتناسب ومقياس للذراع البابلى الملكى ومقياس القدم الخاص و يقدر بثلث الدرجة.

الذراع المصرى: وهو ذراع اليونانيين وهيرودوت وساموث وموسى وازيشيل واليهود والبابليين وهو ذراع دارج عند العرب .

- الذراع الإسطنبولى المستخدمة فى القاهرة و تقدر بـ ٦٧٧ مليمترا ، وتم تصغير مقداره إلى ٦٧٤ ملليمترا حتى يمكن مقارنتها بذراع المقياس و بمقياس الذراع البلدى .

تابع : الجدول السابق (٩)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
٣٠٠	١٨٠	١٨٠	٩٠	٣٠	١٥	٤	٢	
١٢٠	٧٢	٧٢	٣٦	١٢	٦	١		
٧٥	٤٥	٤٥	٢٢	٧	٣			
٢٠	١٢	١٢	٦	٢				
١٠	٦	٦	٣					
٣	٢	٢						
١	١							
١								

١٠ – مقتطفات من جدول المقارنات بين النظام القياسي لقدماء المصريين والمقاييس الأساسية للأمم الأخرى

مقياس القصبة الكبير	شنيون الأراضي العروقة	شنيون الزراعي	بلثرونة	جقنياس الأروره	غلوة مصرية صغيرة	بليثرة عبرية	بليثرة عربية	غلوة ارالوستين	ارالوستين	غلوة مصرية	غلوة بطليموس	جقنياس الهوى الأكبر	الميل عسكري	ميوف	ميل روماني	ميل مصري	دوليكوس	باراسنج الفارسي	باراسنج مصري	باراسنج الفارسي	شون مصري كبير	ستاثموث	تقسيم ستوني	مقياس ستوني	
٨٦٤٠٠٠٠	٢١٦٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٢٩٦٠٠٠	٨٦٤٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠	٢٥٢٠٠٠	٢٧٠٠٠٠	٢١٦٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٧٢٨٠٠	٣٦٠٠٠	٢٨٨٠٠	٢٧٠٠٠	٢١٦٠٠	١٨٠٠٠	٩٠٠٠	٧٢٠٠	٦٦٦٦	٣٦٠٠	١٠٨٠	٣٦٠	٦٠	محيط الأرض
١٤٤٠٠٠	٣٦٠٠٠	٣٠٠٠٠	٢١٦٠٠	١٤٤٠٠	٦٦٦٦ ٢/٣	٥٠٠٠	٤٥٠٠	٤٢٠٠	٤٠٠٠	٣٦٠٠	٣٠٠٠	٢٨٨٠	٦٠٠	٤٨٠	٤٥٠	٣٦٠	٣٠٠	١٥٠	١٢٠	١١١	٦٠	١٨	٦	ستوني	
٢٤٠٠٠	٦٠٠٠	٥٠٠٠	٣٦٠٠	٢٤٠٠	١١١١ ١/٩	٨٨٣ ١/٣	٧٥٠	٧٠٠	٦٦٦ ٢/٣	٦٠٠	٥٠٠	٤٨٠	١٠٠	٨٠	٧٥	٦٠	٥٠	٢٥	٢٠	١٨ ١٤/٢٧	١٠	٣	تقسيم ستوني		
٨٠٠٠	٢٠٠٠	١٦٦٦	١٢٠٠	٨٠٠ ١٠/٢٧	٣٧ ٧/٩	٢٧٧	٢٥٠٠ ١/٢	٢٣٣ ١/٩	٢٢٢	٢٠٠ ٢/٣	١٦٦	١٦٠ ١/٣	٣٣ ٢/٣	٣٦	٢٥	٢٠ ٢/٣	١٦ ١/٣	٨ ٢/٣	٦ ١٤/٥١	٦ ١/٦	٣	ستاثموث			
٢٤٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٣٦٠	٢٤٠	١١١ ١/٩	٨٣ ١/٥	٧٥	٧٠	٦٦ ٢/٣	٦٠	٥٠	٤٨	١٠	٨	٧ ١/٢	٦	٥	٢ ١/٢	٢	١ ٢٢/٢٧	شون مصري كبير				
١٢٩٦	٣٢٤	٢٧٠	١٩٤ ٣/٥	١٢٩ ١/٣	٦٠	٤٥	٤٠ ١/٢	٣٧ ٤/٨	٣٦	٣٢ ٢/٥	٣٧	٢٥ ٢٢/٧٥	٥ ٢/٣	٤ ٨/٢٥	٤ ٥/١٠٠	٣ ٦/٢٥	٢ ٧/١٠	١ ٧/١٠	١ ١/٢٥	شون هيرودوت					
١٢٠٠	٣٠٠	٢٥٠	١٨٠	١٢ ١/٩	٥٥ ٢/٣	٤١ ١/٣	٣٧	٣٥ ١/٣	٣٣	٣٠٠	٧٥	٢٤	٥	٥ ٣/٤	٣	٢ ١/٣	٢ ١/٤	١	باراسنج مصري						
٩٦٠	٢٤٠	٢٠٠	١٤٤	٩٦	٤٤ ٤/٩	٣٣ ١/٣	٣٠	٢٨	٢٦ ٢/٣	٢٤	٢٠	١٩ ١/٥	٤	٣ ١/٥	٣	٢ ٢/٣	٢	باراسنج عبري							
٤٨٠	١٢٠	١٠٠	٧٢	٤٨	٢٢ ٢/٩	١٦ ٢/٣	١٥	١٤	١٣ ١/٣	١٢	١٠	٩ ٣/٥	٥ ٣/٥	٢ ١/٢	١ ١/٥	١	دوليكوس								
٤٠	١٠٠	٨٣ ١/٣	٦٠	٤٠	١٨ ١٤/٢٧	١٣ ٨/٩	١٢ ١/٢	١١ ٢/٣	١١ ١/٩	١٠	٨ ١/٣	٨	١ ٢/٣	١ ١/٢	١ ١/٤	ميل مصري									
٣٢٠	٨٠	٦٦ ٢/٣	٤٨	٣٢	١٤ ٢٢/٢٧	١١ ١/٩	١٠	٩ ١/٣	٨ ٨/٩	٨	٦ ٢/٣	٦ ٢/٥	١ ١/٢	١ ١/١٥	ميل روماني										
٣٠٠	٧٥	٦٢ ١/٢	٤٥	٣٠	١٣ ٨/٩	١٠ ٥/٣	٩ ٣/٨	٨ ٣/٤	٨ ٢/٣	٧	٦ ١/٤	٦	١ ١/٤	ميوف											

في مدينة منف

ت.

أو ما يسمى بالشون العربي أو شون هيرون.

ى على ٢٠ جزء من الدرجة

ابيفان

تعادل الميل البحري الانجليزي... الخ

تابع عاشرا

القيمة بالمقاييس المصرية القديمة	القيمة بالمتر	القيمة بالقوس الأرضي	الإصبع المصري	الذراع	القدم المصري	الدوشاس	أرتوبرون	السيزلم أو الشبر المصري	قدم هيرون الإيطالية	قدم بابلى	قدم مصرية يونانية
قلة ٢٠٤٧١٥٨٠,٠	٣٩٨٩٩٨٦٥,٦٠ مترا	درجة ٣٦٠								-	
٣٤١١٩٣	٦٦٤٩٩٧,٧٦	١			٨٦٤٠٠٠٠	٤٣٢٠٠٠٠	٣٤٥٦٠٠٠	٢٨٨٠٠٠٠	٢٩٥٢٠٠٠	٢٤٠٠٠٠	٢١٦٠٠٠٠
٥٦٨٦٥,٥٠	١١٠٨٣٢,٩٦	١	٥٧٦٠٠٠٠	٢٨٨٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٥٧٦٠٠٠	٤٨٠٠٠٠	٤٣٢٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠
١٨٩٥٤,٦٠	٣٦٩٤٤,٣٢	٢٠ دقيقة	١٩٢٠٠٠٠	٩٦٠٠٠٠	٤٨٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠	١٩٢٠٠٠	١٦٠٠٠٠	١٤٤٠٠٠	٣٣٣٣٣	١٢٠٠٠٠
٥٦٨٦,٥٥	١١٠٨٣,٣٠	٦	٥٧٦٠٠٠	٢٨٨٠٠٠	١٤٤٠٠٠	٧٢٠٠٠	٥٧٦٠٠	٤٨٠٠٠	٤٣٢٠٠	٤٠٠٠٠	٣٦٠٠٠
٣٠٧٠,٧٥	٥٩٨٥,٠٠	٣,٢٤	٣١١٠٤٠	١٥٥٥٢٠	٧٧٧٦٠	٣٨٨٨٠	٣١١٠٤	٢٥٩٢٠	٢٣٣٢٨	٢١٦٠٠	١٩٤٤٠
٢٨٤٣,٢٨	٥٥٤١,٦٥	٣	٢٨٨٠٠٠	١٤٤٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٣٦٠٠٠	٢٨٨٠	٢٤٠٠٠	٢١٦٠٠	٢٠٠٠٠	١٨٠٠٠
٢٢٧٤,٦٢	٤٤٣٣,٣٢	٢,٤	٢٣٠٤٠٠	١١٥٢٠٠	٥٧٦٠٠	٢٨٨٠٠	٢٣٠٤٠	١٩٢٠٠	١٧٢٨٠	١٦٠٠٠	١٤٤٠٠
١١٣٧,٣١	٢٢١٦,٦٦	١,٢	١١٥٢٠٠	٥٧٦٠٠	٢٨٨٠٠	١٢٤٠٠	١١٥٢٠	٩٦٠٠	٨٦٤٠	٨٠٠٠	٧٢٠٠
٩٤٧,٧٦	١١٨٤٧,٢٢	١	٩٦٠٠٠	٤٨٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٢٠٠٠	٩٦٠٠	٨٠٠٠	٧٢٠٠	٦٦٦٦	٦٠٠٠
٧٥٨,٢٠	١٤٧٧,٧٧٠	٤٨ ثانية	٧٦٨٠٠	٣٨٤٠٠	١٩٢٠٠	٩٦٠٠	٧٦٨٠	٦٤٠٠	٥٧٦٠	٥٣٣٣	٤٨٠٠
٧١٠,٨٢	١٣٨٥,٤١	٤٥	٧٢٠	٣٦٠٠٠	١٨٠٠٠	٩٠٠٠	٧٢٠٠	٦٠٠٠	٥٤٠٠	٥٠٠٠	٤٥٠٠

١٠- جدول يقارن بين النظام القياسي لقدماء المصريين و المقاييس الأساسية الطويلة للأمم الأخرى

الميجيه	القدم الصرية	الميبون	ذراع مصرى	ذراع بابليون	ذراع ايوان	ذراع مكياس النيل	ذراع عبرى	ذراع عبرى . الكبير	ديما بولون	الصلون	ديما ديوانى	اورجى	قصبة عشارية مصرية أو يونانية	قصبة عبرية	القصبة الكبرى للعبريين
١٩٢٠٠٠	١٨٠٠٠٠٠	١٧٢٨٠٠٠	١٤٤٠٠٠٠	١٢٩٦٠٠			١٢٠٠٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠	٨٦٤٠٠٠	٤٨٠٠٠٠	٤٣٢٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	٢١٦٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠
٣٢٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	٢٨٨٠٠٠	٢٤٠٠٠٠	٢١٦٠٠			٢٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٤٤٠٠٠	٨٠٠٠٠	٧٢٠٠٠	٦٠٠٠٠	٣٦٠٠٠	٣٣٣٣٣ ١/٣	٣٠٠٠٠
١٠٦٦٦٦ ٢/٣	١٠٠٠٠٠	٩٦٠٠٠	٨٠٠٠٠	٧٢٠٠٠			٦٦٦٦٦	٦٠٠٠٠	٤٨٠٠٠	٢٦٦٦٦	٢٤٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٢٠٠٠	١١١١١ ١/٩	١٠٠٠٠
٦٤٠٠٠	٣٠٠٠٠	٢٨٨٠٠	١٤٠٠٠	٢١٦٠٠			٢٠٠٠٠	١٨٠٠٠	١٤٤٠٠	٨٠٠٠	٧٢٠٠	٦٠٠٠٠	٣٦٠٠	٣٣٣٣ ١/٣	٣٠٠٠
١٧٢٨٠	١٦٢٠٠	١٥٥٥٢	١٢٩٦٠	١١٦٦٤			١٠٨٠٠	٩٧٢٠	٧٧٧٦	٤٣٢٠	٣٨٨٨	٣٢٤٠	١٩٤٤	١٨٠٠	١٦٠٠
١٦٠٠٠	١٥٠٠٠	١٤٤٠٠	١٢٠٠٠	١٠٨٠٠			١٠٠٠٠	٩٠٠٠	٧٢٠٠	٤٠٠٠	٣٦٠٠	٣٠٠٠	١٨٠٠	١٦٦٦ ٢/٣	١٥٠٠
١٢٨٠٠	١٢٠٠٠	١١٥٢٠	٩٦٠٠	٨٦٤٠			٨٠٠٠	٧٢٠٠	٥٧٦٠	٣٢٠٠	٢٨٨٠	٢٤٠٠	١٤٤٠	١١١١ ١/٣	١٢٠٠
٦٤٠٠	٦٠٠٠	٥٧٦٠	٤٨٠٠	٤٣٢٠			٤٠٠٠	٣٦٠٠	٢٨٨٠	١٦٠٠	١٤٤٠	١٢٠	٧٢٠	٦٦٦ ٢/٣	٦٠٠
٥٣٣٣ ٢/٣	٥٠٠٠	٤٨٠٠	٤٠٠٠	٣٦٠٠			٣٣٣٣ ١/٣	٣٠٠٠	٢٤٠٠	١٣٣٣ ١/٣	١٢٠٠	١٠٠٠	٦٠٠	٥٥٥ ٥/٩	٥٠٠
٤٢٦٦ ٢/٣	٤٠٠٠	٣٨٤٠	٣٢٠٠	٢٨٨٠			٢٦٦٦ ٢/٣	٢٤٠٠	١٩٢٠	١٦٦ ٢/٣	٩٦٠	٨٠٠	٤٨٠	٤٤٤ ٤/٩	٤٠٠
٤٠٠٠	٣٧٥٠	٣٦٠٠	٣٠٠٠	٢٧٠٠			٢٥٠٠	٢٢٥٠	١٨٠٠	١٠٠٠	٩٠٠	٧٥٠	٤٥٠	٤١٦ ٢/٣	٣٧٥

الفهـرس

الصفحة

مراجعة وتقديم: **منى زهير الشايب**

ترجمة

د. أسامة نبيل

د. سامى مندور

د. أسامة يوسف

إشراف

أ.د. فوزية شفيق الصدر

مدير التحرير

حسين البنهاوى

رقم الإيداع بدار الكتب ١٣٩١٨/ ٢٠٠٣

I.S.B.N 977 - 01 - 8744 -5



وبعد أكثر من عشرة أعوام من عمر مكتبة الأسرة نستطيع أن نؤكد أن جيلاً كاملاً من شباب مصر نشأ على إصدارات هذه المكتبة التى قدمت خلال الأعوام الماضية ذخائر الإبداع والمعرفة المصرية والعربية والإنسانية النادرة وتقدم فى عامها الحادى عشر المزيد من الموسوعات الهامة إلى جانب روافد الإبداع والفكر زاداً معرفياً للأسرة المصرية وعلامة فارقة فى مسيرتها الحضارية.

سوزان مبارك





التنفيذ
الهيئة المصرية العامة

السعر خمسة جنيهات